

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN – Managua



Facultad de Ciencias de la Educación e Idiomas

Monografía para optar la Licenciatura en Ciencias de la
Educación con mención en Informática Educativa

Carrera: Informática Educativa

Tema:

*Sistema de Control de Matrícula y Calificaciones de Estudiantes y
Expediente Laboral de Docentes del Centro Educativo Monseñor
Madrigal, Ciudad Antigua, Nueva Segovia, Junio – Noviembre de
2007*

Alumno Br. Dimas Absalón Delgado Rivas
Docente Tutora: Lic. Itza Juárez Novoa

Junio – noviembre 2007

Agradecimiento

Realizar un trabajo como este para optar al título de Licenciatura en Ciencias de la Educación con mención en Informática Educativa en un pueblo tan alejado como lo es Ciudad Antigua del Departamento de Nueva Segovia y cumpliendo con otras tareas como docente, es una labor muy complicada, o al menos resultó serlo para mí.

Por ello quisiera poner en conocimiento de todos que estoy sumamente agradecido con quienes, directa e indirectamente, han contribuido en gran medida en la finalización de esta obra, ya que sería mucho mencionarlos a todos; sin embargo mencionaré a quienes verdaderamente hay que darle los méritos:

En primer lugar a Dios porque sin él nada podría ser, seguidamente a mi Madre Alicia Esther Rivas Masis, Padre Dimas Delgado y mis hermanas Alicia Suyen, Maritza Esther y Gabriel Alemán Rivas, que con gran sacrificio trabajaron y me apoyaron incansablemente para que yo pudiese estudiar una carrera de profesionalización, así como a mi esposa Meyling Mairena T. quien me ha dado descanso incondicional en todos los aspectos, a Lic. Itza Juárez Novoa quien me ha apoyado en la tutoría de esta tarea, al Director del Centro Escolar Monseñor Madrigal Sergio Vanegas Altamirano quien me permitió desarrollar el trabajo en el centro mencionado con todas las buenas intenciones que se puedan tener.

Dedicatoria

Dedico este trabajo a mi madre Alicia Esther Rivas Masis por su destacado desempeño de cada día para darnos a mis hermanas y a mí una vida digna y con una profesión, a mi hija Alicia Jazmín Delgado Mairena por quien trabajo y lucho para darle una vida mejor.

Tema:

Sistema de Control de Matrícula y Calificaciones de Estudiantes y Expediente Laboral de Docentes del Centro Educativo Monseñor Madrigal, Ciudad Antigua, Nueva Segovia, Junio – Noviembre de 2007

Índice

Resumen	1
I. Introducción	2
Meta	3
Objetivos	4
Justificación	5
Métodos y técnicas para la recolección de datos	6
Curso de acción recomendado	7
Alcance de solución	7
II. Marco Teórico	8
Definiciones	8
Centro de Tecnología Educativa (CTE)	8
Propósitos de los CTE.	8
Beneficios de los CTE	8
Dato	9
Base de Datos	9
Modelado de bases de datos	9
Modelado utilizado	11
SGBD	12
Consulta	12
Redundancia de los datos	12
Inconsistencia de los datos	12
Integridad de los datos	12
Entidad	13
Conjunto de entidades	13
Atributo	14
Atributo monovalorado	14
Atributo multivalorado	14
Dominio	15
Relación	15
Correspondencia de cardinalidades	15

Grado	15
Clave	16
Superclave	16
Clave candidata	17
Clave principal o primaria	17
Clave de interrelaciones	17
Entidades fuertes y débiles	18
Dependencia de existencia	19
III. Diagrama entidad relación (ER)	19
Representación de entidades y relaciones	19
Características de modelo ER Extendido	20
Especialización	20
Generalización	21
Herencia de Atributos	21
Diseño del esquema de la base de datos ER	23
Construir un modelo ER	27
Modelado ER	35
Esquema ER a Tablas	36
Normalización	38
Primera forma normal (1FN)	38
Segunda forma normal (2FN)	42
Tercera forma normal (3FN)	45
Cuarta forma normal (4FN)	46
IV. Conclusiones	48
V. Recomendaciones	49
VI. Bibliografía	50
VII. Web gráfica	50
VIII. Anexos	51

Resumen del tema

El presente trabajo consiste en diseñar una base de datos y una aplicación que la maneje, la cual llevará el control de la matrícula escolar y calificaciones de los estudiantes de primer grado hasta undécimo grado que, año con año, se realiza en el Centro Escolar NERPE Monseñor Madrigal, igualmente llevará el control de los datos del personal docente que laboran en dicho centro.

Se tomó como necesidad sentida el tiempo y coste de horas trabajo por persona que se utiliza en esta operación al hacer uso de los métodos tradicionales (papel y lápiz), así como también la gran cantidad de errores que se cometen en la realización de este trabajo. La base de datos fue diseñada a partir de la base de datos manuscrita la cual fue proporcionada por la dirección del centro, tales como la hoja oficial de matrícula, el control de calificaciones de estudiantes y la hoja de control de personal docente que es facilitada por el Ministerio de Educación.

Para el diseño de la base de datos y las relaciones entre sus entidades se utilizó el diagrama entidad – relación (E-R), el modelo relacional y las formas normales de las bases de datos. Lo anterior servirá, por una parte, para ayudar durante la codificación y por otra, al usuario a comprender el problema y el funcionamiento del sistema; así como el Diagrama de Flujo de Datos (DFD) el cual nos permite ver una red de procesos funcionales con los que se trabajarán, conectados entre sí por conductos y tanques de almacenamiento de datos y los métodos de normalización para las tablas o entidades, lo cual ayuda a la consistencia de los datos, evitar la redundancia, evitar problemas de actualización en las tablas y proteger la integridad de los datos. Se utilizó Microsoft Access 2003, gestor de base de datos, como medio físico para el diseño de la base de datos la cual se controlará con la aplicación que es desarrollada a partir del lenguaje de programación Visual Basic 6.0. Internet fue utilizado como referencia y medio de investigación, entre otros que han servido para preparar detalles en el sistema.

I. Introducción

El presente trabajo fue desarrollado en el Centro Escolar NERPE Monseñor Madrigal, el cual se ubica en el Municipio de Ciudad Antigua, a 25KM de Ocotlán cabecera departamental de Nueva Segovia.

El centro escolar en mención, desde su creación en 1952, no ha contado con herramientas de apoyo para la gestión de datos, sino hasta el año 2003 que mediante el proyecto de Reforma Educativa MECD – BID, se dota con un Centro de Tecnología Educativa (CTE) con las siguientes características: 19 computadoras (estaciones) marca HP Compaq, 40GB de disco duro y 256 de memoria RAM y una computadora/servidor de archivos de la misma marca, todas las computadoras con conexión a Internet de 100Mbps, conectadas en red local, dos impresora matricial EPSON; posteriormente se hizo la compra con fondos de la autonomía escolar de 2 impresoras y una fotocopidora.

El diseño de la base de datos y una aplicación correspondiente que la controle, es para satisfacer las necesidades informativas, sobre la matrícula y calificaciones de los estudiantes, a los alumnos, docentes, padres y madres de familia; a la dirección del centro en lo que respecta a llevar un mayor y mejor control sobre la información correspondientes a los estudiantes y los expedientes laborales de cada uno de los docentes; todo lo anterior se logrará a través de la introducción, búsqueda y actualización de registros de matrícula y calificaciones, así como de los expedientes del personal docente que labora en el centro.

Meta

Diseñar una base de datos y una aplicación ajustada a la misma, para llevar el control de la matrícula y las calificaciones de los estudiantes del centro escolar Monseñor Madrigal, así como los registros de los expedientes del personal docente del mismo colegio, la cual suministre de manera eficiente y eficaz información a los estudiantes, maestros, padres de familia y a la Dirección del Centro Escolar sobre la matrícula, calificaciones y los expedientes del personal que labora para esta, a través de la introducción, búsqueda, actualización e informes de registros de los mismos.

Objetivos

GENERAL

- Dotar al Centro Escolar Monseñor Madrigal con una aplicación y una base de datos correspondiente en la que se lleve el control de los datos de la matrícula y calificaciones de estudiantes y los expedientes del personal docente a través de la introducción, búsqueda, actualización y reportes de registros.

ESPECÍFICOS

- Recopilar información relevante sobre el manejo de las calificaciones y la matrícula de los estudiantes, así como sobre el control de los expedientes del personal docentes.
- Analizar información recopilada sobre las actividades de matrícula y calificaciones de estudiantes y expedientes del personal docente que se realizan en la escuela Monseñor Madrigal.
- Diseñar base de datos ajustada a la matrícula y calificaciones de estudiantes y expediente laboral del docente.
- Brindar información de estudiantes y docentes del centro de forma verás y objetiva a través del sistema de matrícula y calificaciones.
- Aumentar la calidad y rapidez en el manejo de los datos de matrícula y calificaciones y expedientes del personal docente.

Justificación

La realización del presente trabajo se decidió tomando en cuenta como necesidad sentida la cantidad de errores, tiempo y coste de horas trabajo por docentes que se utiliza en la operación de matrícula, reingreso de matrícula, actualizaciones de calificaciones e introducción de las mismas, al hacer uso de los métodos tradicionales (papel y lápiz) y al no aprovechamiento de los recursos existentes en el Centro de Tecnología Educativa.

Es decir se pretende que el sistema propuesto: reduzca el tiempo invertido en el trabajo, evite a lo mayor posible los errores, optimice la distribución del personal en otras actividades educativas, agilice el proceso de matrícula y calificaciones, se aproveche los recursos del centro y de forma general beneficie a los docentes y estudiantes en el manejo de las calificaciones y la matrícula, así como a la dirección del centro y padres de familia.

Métodos y técnicas para la recolección de datos

1. Recopilar información sobre el manejo de la estadística escolar que se realiza en el centro educativo Monseñor Madrigal a través de la observación, entrevista, encuesta, solicitud de formatos utilizados, etc., a docentes y personal administrativo de la misma institución.
2. Analizar los datos facilitados por los docentes y personal administrativo.
3. Descubrir la necesidad sentida del Centro Escolar en el manejo de matrícula, calificaciones y expedientes laborales.
4. Diseñar una base de datos a través del modelo Entidad – Relación y modelo Relacional que satisfaga el manejo adecuado de los formatos, reportes, informes, etc., que se deban manejar por la dirección del centro.
5. Diseñar aplicación para el control de la base datos.

Curso de Acción recomendado

La base de datos del centro escolar NERPE Monseñor Madrigal, como la mayoría de las bases de datos llevadas manuscritamente presentan problemas en la redundancia de datos, inseguridad en la información, inconsistencia de datos, actualización, accesibilidad, etc.; por ejemplo cuando se desea hacer una matrícula de reingreso o bien cuando se desea agregar nuevas calificaciones a un historial de notas, así como también el envío de copias a las distintas instancias de la Delegaciones del MINED.

A través del diseño de bases de datos normalizadas y el sistema que las controle se pretende dar solución a este problema dando reportes e informes de los datos proporcionados por el sistema de manera eficaz, eficiente, con calidad, con seguridad y con mayor rapidez en comparación a la manuscrita.

Alcance de solución

- **Ayudar** a la dirección del centro, los docentes, estudiantes, padres y madres de familia y comunidad en general a reducir el tiempo ocupado en la gestión la escolar.
- **Optimizar** los recursos humanos del centro escolar.
- **Capacitar** al personal docentes en el uso adecuado del sistema.
- ***Control sobre la redundancia de datos.***
- ***Consistencia de datos.***
- ***Más información sobre la misma cantidad de datos.***
- ***Compartición de datos.***
- ***Actualización de la base de datos, del sistema y los datos.***
- ***Mejora en la seguridad de los datos.***
- ***Mejora en la accesibilidad a los datos.***

II. Marco Teórico

Definiciones

Centros de Tecnologías Educativa (CTE)

Son aulas donde se instalan computadoras, con acceso a Internet, en algunos casos no. En estos CTE, los estudiantes y maestros aprovechan el uso de la tecnología, para mejorar la calidad de la enseñanza y el aprendizaje¹.

Propósitos de los CTE

1. Ofrecen diferentes y atractivas formas de enseñar y aprender.
2. Facilitan a los maestros la planificación de las clases.
3. Motivan a los estudiantes a estudiar y a no abandonar la escuela.
4. Facilitan la administración de las escuelas.
5. Desarrollan la creatividad y la búsqueda de información.
6. Ofrecen cursos de Educación para la Vida y el Trabajo a jóvenes y adultos de la comunidad.

Beneficios de los CTE

1. Brindan nueva fuentes de información para adquirir conocimientos, llevando la sociedad de la información al Aula de Clases.
2. Con los nuevos conocimientos sobre el uso de tecnologías, los estudiantes tendrán más oportunidades laborales.
3. Una nueva herramienta de apoyo a la educación y de proyecto a la comunidad.

¹ www.portaleducativo.edu.ni.

Dato

Podemos decir que un dato es una información que refleja el valor de una característica de un objeto real, sea concreto o abstracto, o imaginario.

Debe cumplir algunas condiciones, por ejemplo, debe permanecer en el tiempo. En ese sentido, estrictamente hablando, una edad no es un dato, ya que varía con el tiempo. El dato sería la fecha de nacimiento, y la edad se calcula a partir de ese dato y de la fecha actual. Además, debe tener un significado, y debe ser manipulable mediante operadores: comparaciones, sumas, restas, etc (por supuesto, no todos los datos admiten todos los operadores).

Base de datos

1. Una colección compartida de datos lógicamente relacionados, junto con una descripción de estos datos, que están diseñadas para satisfacer las necesidades de información de una organización.²
2. Es una colección de archivos (colección de datos) interrelacionados entre sí; un conjunto de programas que permiten a los usuarios acceder y modificar estos archivos.³
3. Una **base de datos** o **banco de datos** es un conjunto de datos que pertenecen al mismo contexto almacenados sistemáticamente para su posterior uso. En este sentido, una biblioteca puede considerarse una base de datos compuesta en su mayoría por documentos y textos impresos en papel e indexados para su consulta.

Modelado de bases de datos

El proceso de trasladar un problema del mundo real a un ordenador, usando bases de datos, se denomina *modelado*.

² Thomas M. Collony; Carolyn E. Begg. Sistema de Bases de Datos. 4º Edición.

³ Abraham Silberschatz; Henry F. Korth; S. Surdarshan. Fundamentos de Bases de Datos. 4º Edición

Un modelo de datos es básicamente una "descripción" de algo conocido como contenedor de datos (algo en donde se guarda la información), así como de los métodos para almacenar y recuperar información de esos contenedores. Los modelos de datos *no son cosas físicas: son abstracciones que permiten la implementación de un sistema eficiente de base de datos; por lo general se refieren a algoritmos, y conceptos matemáticos.*

Esto es una tarea ardua y difícil. Generalmente, los clientes no saben demasiado sobre programación y sobre bases de datos, de modo que normalmente, no saben qué pueden pedir.

Los modelos conceptuales ayudan en esta fase del proyecto, ya que facilitan una forma clara de ver el proceso en su totalidad, puesto que se trata de una representación gráfica. Además, los modelos conceptuales no están orientados a ningún sistema físico concreto: tipo de ordenador, sistema operativo, SGBD, etc. Ni siquiera tienen una orientación informática clara, podrían servir igualmente para explicar a un operario cómo funciona el proceso de forma manual. Esto facilita que sean comprensibles para personas sin conocimientos de programación.

Además de consultar con el cliente, una buena técnica consiste en observar el funcionamiento del proceso que se quiere informatizar o modelar.

Con las bases de datos lo más importante es observar qué tipo de información se necesita, y que parte de ella se necesita con mayor frecuencia. Por supuesto, modelar ciertos procesos puede proporcionarnos ayudas extra sobre el proceso manual, pero no debemos intentar que nuestra aplicación lo haga absolutamente todo, sino principalmente, aquello que es realmente necesario.

Modelado utilizado

1. Base de datos relacional o Modelo Entidad-Relación (E-R)

Un modelo de datos es una colección de herramientas conceptuales para la descripción de datos, relaciones entre datos, semántica de datos y restricciones de consistencia. El modelo E-R está basado en una percepción del mundo real consistente en objetos llamados **Entidades** y de **Relaciones** entre estos objetos.⁴

En esencia, el modelo E-R, consiste en buscar las entidades que describan los objetos que intervienen en el problema y las relaciones entre esas entidades.

Todo esto se plasma en un esquema gráfico que tiene por objeto, por una parte, ayudar al programador durante la codificación y por otra, al usuario a comprender el problema y el funcionamiento del programa.

Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Estas relaciones podrían considerarse en forma lógica como conjuntos de datos llamados "tuplas". Esto es pensando en cada relación como si fuese una tabla que está compuesta por registros (las filas de una tabla), que representarían las tuplas, y campos (las columnas de una tabla).

La información puede ser recuperada o almacenada mediante "consultas" que ofrecen una amplia flexibilidad y poder para administrar la información.

Durante su diseño, una base de datos relacional pasa por un proceso al que se le conoce como **normalización** de una base de datos.

⁴ Abraham Silberschatz; Henry F. Korth; S. Surdarshan. Fundamentos de Bases de Datos. 4º Edición

SGBD

Son las siglas que significan Sistema de Gestión de Bases de Datos; es un sistema software que permite a los usuarios definir, crear, mantener y controlar el acceso a los datos. Es el software que interactúa con los programas de aplicación del usuario y con las bases de datos.

Consulta

Es una petición al SGBD para que procese un determinado comando SQL. Esto incluye tanto peticiones de datos como creación de bases de datos, tablas, modificaciones, inserciones, etc.

Redundancia de los datos

Decimos que hay redundancia de datos cuando la misma información es almacenada varias veces en la misma base de datos. Esto es siempre algo a evitar, la redundancia dificulta la tarea de modificación de datos, y es el motivo más frecuente de inconsistencia de datos. Además requiere un mayor espacio de almacenamiento, que influye en mayor coste y mayor tiempo de acceso a los datos.

Inconsistencia de los datos

Sólo se produce cuando existe redundancia de datos. La inconsistencia consiste en que no todas las copias redundantes contienen la misma información; la inconsistencia tiene como resultado la Dificultad de Acceso a los Datos.

Integridad de los datos

Los valores de todos los datos almacenados en la base de datos deben satisfacer ciertos tipos de restricciones de consistencia.

Cuando se trabaja con bases de datos, generalmente los datos se reparten entre varios ficheros. Si la base de datos está disponible para varios usuarios de forma simultánea, deben existir mecanismos que aseguren que las interrelaciones entre

registros se mantienen coherentes, que se respetan las dependencias de existencia y que las claves únicas no se repitan.

Por ejemplo, un usuario no debe poder borrar una entidad de una base de datos, si otro usuario está usando los datos de esa entidad. Este tipo de situaciones son potencialmente peligrosas, ya que provocan situaciones con frecuencia imprevistas. Ciertos errores de integridad pueden provocar que una base de datos deje de ser usable.

Los problemas de integridad se suelen producir cuando varios usuarios están editando datos de la misma base de datos de forma simultánea. Por ejemplo, un usuario crea un nuevo registro, mientras otro edita uno de los existentes, y un tercero borra otro. El SGBD debe asegurar que se pueden realizar estas tareas sin que se produzcan errores que afecten a la integridad de la base de datos.

Entidad

Es una cosa u objeto en el mundo real que es distinguible entre todos los demás objetos. Ej. Una persona, un carro, etc. Cada entidad tiene un conjunto de propiedades, y los valores pueden identificar una entidad de forma unívoca; ej. Número de cédula identifica a una persona de otra, la placa de un carro lo identificará de cualquier otro.

Conjunto de entidades

Conjunto de entidades del mismo tipo que comparten las mismas propiedades o atributos. Ej. El conjunto de los alumnos matriculados en un centro escolar, podría definirse como el conjunto de entidades *alumno*.

Una entidad se representa mediante un conjunto de *atributos*.

Cada individuo puede pertenecer a diferentes conjuntos: habitantes de un país, empleados de una empresa, miembros de una lista de correo, etc. Con los

vehículos pasa algo similar, pueden pertenecer a conjuntos como un parque móvil, vehículos de empresa, etc.

Atributo

Los atributos describen las propiedades que posee cada miembro de un conjunto de entidades; cada entidad puede tener su propio valor para cada atributo.

Dicho de otra forma, los atributos son cada una de las características que posee una entidad, y que agrupadas permiten distinguirla de otras entidades del mismo conjunto.

En el caso de las personas, los atributos pueden ser características como el nombre y los apellidos, la fecha y lugar de nacimiento, residencia, número de identificación... Si se trata de una plantilla de empleados nos interesarán otros atributos, como la categoría profesional, la antigüedad, etc.

En el caso de estudiantes, los atributos serán la fecha de nacimiento, edad, sexo, dirección, etc.

Hay que hacer referencia que los atributos que se asignan a cada entidad no serán los mismos cuando estos pertenezcan a dos modelos o instituciones distintas, aunque estas sean las mismas.

No serán escogidos los mismos atributos para personas cuando formen parte de la matrícula de una escuela que cuando estas mismas personas formen de un club de lectores en la biblioteca escolar.

Atributo monovalorado

Es un atributo que solamente puede tener un único valor. Ej. La cédula.

Atributo multivalorado

Es un atributo que solamente puede tener más de un valor. Ej. Correos electrónicos, números telefónicos, etc.

Dominio

Conjunto de valores posibles para un atributo. Una fecha de nacimiento o de matriculación tendrá casi siempre un dominio, aunque generalmente se usará el de las fechas posibles. Por ejemplo, ninguna persona puede haber nacido en una fecha posterior a la actual. Si esa persona es un empleado de una empresa, su fecha de nacimiento estará en un dominio tal que actualmente tenga entre 16 y 65 años; generalmente, los dominios nos sirven para limitar el tamaño de los atributos.

Relación

Una relación “es la asociación o conexión entre conjuntos de entidades”.

Como ejemplo de relación podemos mencionar lo siguiente: tenemos dos conjuntos: alumnos y matrícula. Podemos encontrar una interrelación entre ambos conjuntos a la que llamaremos posee, y que asocie una entidad de cada conjunto, de modo que *un alumno posea una matrícula.*

Correspondencia de cardinalidades

Llamada también razón de cardinalidad; expresa el número de entidades a las que otra entidad puede estar asociada vía un conjunto de relaciones

Grado

Número de conjuntos de entidades que intervienen en una interrelación o de otro modo es el número de atributos de cada tupla.

Podemos establecer una interrelación ternaria (de grado tres) entre personas, de modo que dos personas sean padre y madre, respectivamente, de una tercera.

Existen además tres tipos distintos de interrelaciones binarias, dependiendo del número de entidades del primer conjunto de entidades y del segundo. Así

hablaremos de interrelaciones 1:1 (uno a uno), 1:N (uno a muchos), N:1 (muchos a uno) y N:M (muchos a muchos).

Ejemplo en la relación "persona posee vehículo" es una relación de 1:N, ya que cada persona puede no poseer vehículo, poseer uno o poseer más de uno. Pero cada vehículo sólo puede ser propiedad de una persona.

Clave

Una clave permite identificar de un conjunto de atributos, suficiente para distinguirlas entre sí de forma única.

En nuestro ejemplo de las entidades alumnos, podemos pensar que de una forma intuitiva sabemos qué atributos distinguen a dos alumnos distintos. Sabemos que el nombre por si mismo, desde luego, no es uno de esos atributos, ya que hay muchas personas con el mismo nombre. A menudo, el conjunto de nombre y apellidos puede ser suficiente, pero todos sabemos que existen ciertos nombres y apellidos comunes que también se repiten, y que esto es más probable si se trata de personas de la misma familia.

Para resolver este problema lo que hacemos es crear un atributo único de identificación de cada entidad en nuestra base de datos el cual podría ser un ID o identificación. Esto es correcto en el modelo E-R, y se hace frecuentemente porque resulta cómodo y lógico.

Superclave

Conjunto de uno o más atributos, que tomados colectivamente, permiten identificar de forma única cada entidad en el conjunto de entidades. Por ejemplo el atributo ID-estudiante es una superclave ya que permite identificarlos de las otras entidades, también lo es el conjunto de entidades ID-estudiante, nombre, apellidos, ya que en su conjunto daría el mismo resultado.

Claves candidatas

Una característica que debemos buscar siempre en las claves es que contengan el número mínimo de atributos, siempre que mantengan su función. Diremos que una clave es mínima cuando si se elimina cualquiera de los atributos que la componen, deja de ser clave. Si en una entidad existe más de una de estas claves mínimas, cada una de ellas es una clave candidata.

Es decir cada una de las claves mínimas existente en un conjunto de entidades es una clave candidata.

Clave principal (o primaria)

Es cuando se denota una clave candidata, por el diseñador de la base de datos, como elemento principal para identificar las entidades dentro de un conjunto de entidades.

Si disponemos de varias claves candidatas no usaremos cualquiera de ellas según la ocasión. Esto sería fuente de errores, de modo que siempre usaremos la misma clave candidata para identificar la entidad.

Claves de interrelaciones

Para identificar interrelaciones el proceso es similar, aunque más simple. Tengamos en cuenta que para definir una interrelación usaremos las claves primarias de las entidades interrelacionadas. De este modo, el identificador de una interrelación es el conjunto de las claves primarias de cada una de las entidades interrelacionadas.

Por ejemplo, en las tablas que se utilizarán para la elaboración de este sistema se tendrá la matrícula y los datos generales de los estudiantes por lo que la clave a relacionar deberá ser ID del estudiantes.

Entidades fuertes y débiles

Entidad Fuerte, es una entidad cuya existencia *no depende* de ningún otro tipo de entidad. Cada instancia de la entidad puede identificarse de manera unívoca utilizando el atributo de la clave principal de dicha entidad; ejemplo podemos identificar a un alumno de forma única de todos los demás con su n° de identificación.

Entidad Débil, es una entidad cuya existencia *depende* de algún otro tipo de entidad. La característica de la entidad débil es que no podemos identificar de manera unívoca utilizando solamente los atributos asociados con este tipo de entidad. Por ejemplo no podemos saber a quien pertenece una matrícula de manera única solamente con el identificador de la matrícula, sino hasta que utilizamos la relación con la entidad alumno, que es el identificador del alumno.

A menudo la clave de una entidad está ligada a la clave principal de otra, aún sin tratarse de una interrelación. Por ejemplo, en la matrícula de un estudiante, que usa la clave de los datos generales del estudiante y añade otros atributos como fecha de nacimiento, sexo, nombres, apellidos. Decimos que la entidad matrícula es una entidad débil, en contraposición a la entidad estudiante, que es una entidad fuerte. La diferencia es que las entidades débiles no necesitan una clave primaria, sus claves siempre están formadas como la combinación de una clave primaria de una entidad fuerte y otros atributos.

Además, la existencia de las entidades débiles está ligada o subordinada a la de la fuerte. Es decir, existe una *dependencia de existencia*. Por ejemplo, hagamos la siguiente pregunta: ¿Cómo podríamos matricular un estudiante sin sus datos generales? Por consiguiente la matrícula depende de los datos del estudiante, como si no dejaría de existir.

Dependencia de existencia

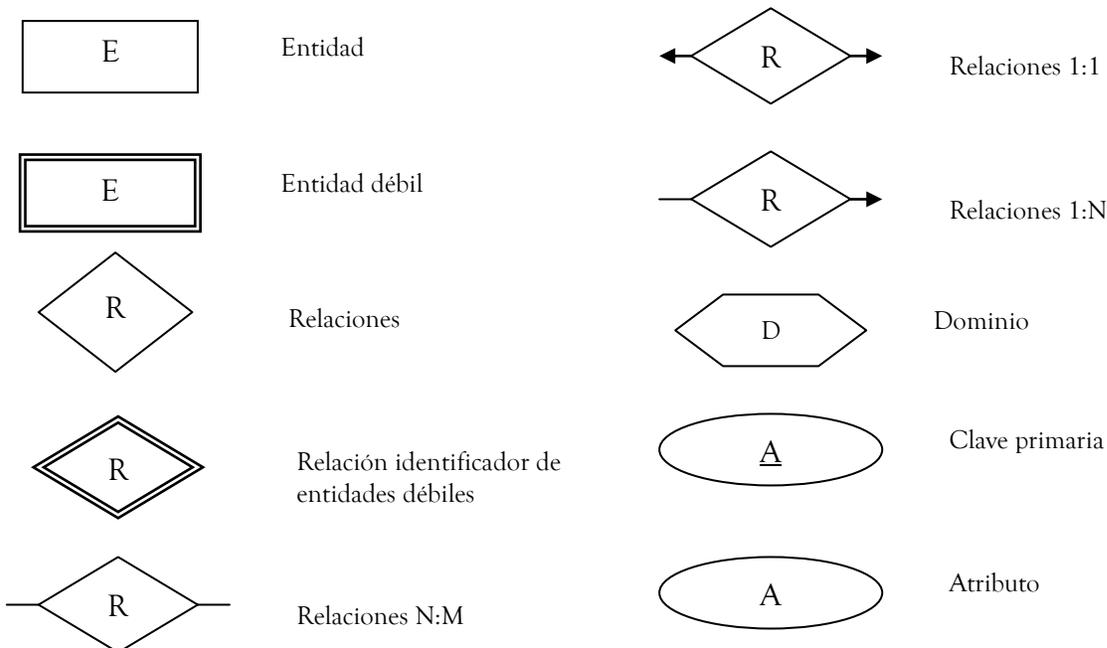
Decimos que existe una dependencia de existencia entre una entidad, subordinada, y otra, dominante, cuando la eliminación de la entidad dominante, conlleva también la eliminación de la entidad o entidades subordinadas.

Diagrama Entidad Relación E-R

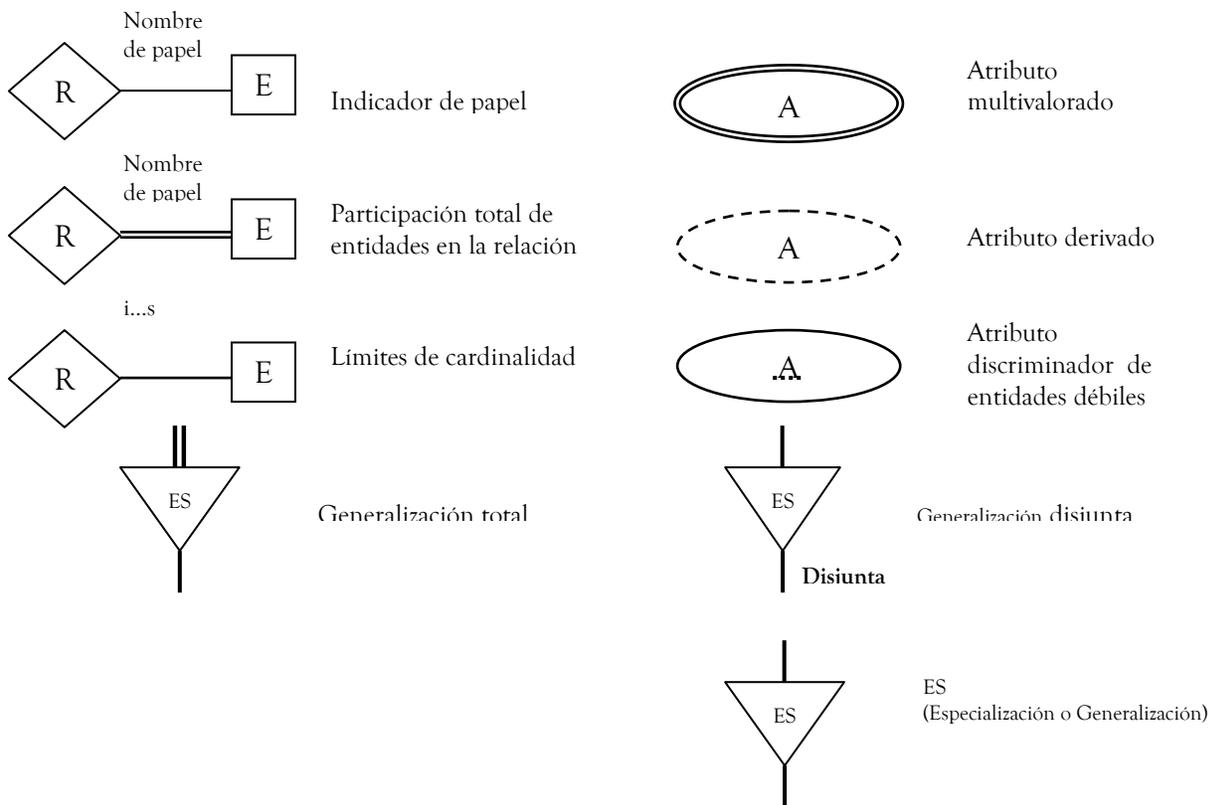
Un diagrama E-R consiste en representar, mediante las figuras, un modelo completo del problema, proceso o realidad a describir, de forma que se definan tanto las entidades que lo componen, como las interrelaciones que existen entre ellas.

Representación de entidades y relaciones (Componentes)

No hay ningún estándar para la representación de diagramas E-R, estos son símbolos más usados⁵:



⁵ Abraham Silberschatz; Henry F. Korth; S. Surdarshan. Fundamentos de Bases de Datos. 4º Edición



Características del modelo E-R Extendido

Especialización

Proceso de maximizar las diferencias entre los miembros de una entidad identificando sus características distintivas. Este concepto está asociado con tipos especiales de entidades conocidos como *superclase* y *subclases* y con el proceso de *herencia de atributos*.

La especialización parte de un conjunto de entidades simple; enfatiza las diferencias entre las entidades dentro del conjunto mediante la creación de distintos conjuntos de entidades de nivel más bajo. Estos conjuntos de entidades de nivel más bajo pueden tener atributos, o pueden participar en relaciones que no se aplican a todas las entidades del conjunto del nivel más alto. Realmente, la razón de que el diseñador aplique la especialización es representar tales características diferentes.

Superclase, es un tipo de entidad que incluye uno o más subgrupos diferentes de sus instancias, los cuales es preciso representar en un modelo de datos.

Subclase, un subgrupo diferenciado de instancias de un tipo de entidad, que necesita ser representado en un modelo de datos.

Relaciones superclases y subclase, cada miembro de la subclase, es también e la superclase. La relación entre la superclase y la subclase es de 1:1 (uno a uno) y se denomina relación superclase/subclase.

Generalización

Es el proceso de minimizar las diferencias entre entidades identificando sus características comunes.

Es una relación contenedora que existen entre un conjunto de entidades de nivel más alto y uno o unos de nivel más bajo. Los conjuntos de niveles altos y bajos son llamados también superclase y subclase respectivamente. La generalización es una intervención simple de la especialización.

La generalización procede de observar que varios conjuntos de entidades comparten algunas características comunes (se describen mediante los mismos atributos y participan en los mismos conjuntos de relaciones). Basada en sus similitudes la generalización sintetiza estos conjuntos de entidades en uno solo, el conjunto de nivel más alto. La generalización se utiliza para resaltar las similitudes entre el conjunto de entidades del nivel más bajo y para ocultar las diferencias; también permite economizar la representación para que los atributos compartidos no estén repetidos.

Herencia de atributo

Los atributos de los conjuntos de entidades de nivel más alto se dice que son heredados por los conjuntos de entidades del nivel bajo. Un miembro de una subclase compartida (nivel bajo) debe ser miembro de las superclase asociada

(alto nivel). Como consecuencia, la subclase compartida hereda los atributos a todas las superclases, además de poner sus propios atributos adicionales.

Restricciones a la especialización/generalización

Hay dos formas de restricción que se pueden aplicar a la especialización-generalización, las cuales se denominan *Restricciones de participación* y *Restricciones de disyunción*:

Restricciones de participación: determina si todo miembro de la superclase debe participar como miembro de una subclase.

Este tipo de restricciones pueden ser obligatorias u opcionales; una relación superclase/subclase con participación obligatoria especifica que todo miembro de la superclase debe ser miembro de la subclase. En el caso de la relación superclase/subclase con participación opcional especifica que un miembro de una superclase no necesita pertenecer a ninguna subclase.

Restricciones de disyunción: describe la relación entre miembros de las subclases e indica si es posible que un miembro de una superclase sea miembro de una subclase o más de una.

Este tipo de restricción sólo se aplica cuando una superclase tiene más de una subclase. Si las subclases son disjuntas, una instancia de la entidad sólo puede ser miembro de una de las subclases.

Agregación

Representa una relación de tipo 'tiene' o 'es parte de' entre tipos de entidades, en la que uno de los tipos de entidades representa el 'todo' y el otro representa 'parte'. Es una abstracción a través de la cual las relaciones se tratan como entidad del nivel más alto.

Diseño del esquema de base de datos E-R

Requisitos de datos⁶

Los requisitos del sistema pueden basarse en entrevistas a los usuarios de la base de datos y el análisis del diseñador del desarrollo; esta tarea sirve para especificar la estructura conceptual de la base de datos. La siguiente lista describe los requisitos del centro escolar Monseñor Madrigal:

- El centro está organizado por turnos y grados, cada grado tiene un nombre único y está tutorado por un docente único.
- *Los estudiantes* son identificados por un número identificador único, además el centro escolar almacena para cada estudiante los siguientes datos generales: departamento, municipio, el nombre, los apellidos, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, sexo, dirección, reconocimientos obtenidos, padecimientos (problemas de salud), nombre del padre, ocupación del padre, nombre de la madre, ocupación de la madre, nombre del tutor, ocupación del tutor y observaciones.
- Para *la matrícula* de un grado específico son almacenados los datos siguientes: si el estudiante es repitente o no, último grado que estudió, el grado a matricular, centro donde estudió, causa de retiro en caso de que haya estudiado en otro centro escolar, turno y sección; todos estos datos son asignados a un estudiante específico mediante su número de identificación, además cada matrícula también tiene un número específico.
- *Las calificaciones* de los alumnos están asignadas a cada asignatura, se hacen cuatro exámenes parciales, dos exámenes semestrales, el promedio de los dos primeros parciales da como resultado el primer semestral, el

⁶ Entrevista con el director del centro Sergio Vanegas Altamirano y el técnico municipal Carlos A. Garantes. Base de datos de matrícula del centro y hoja de personal docente del centro.

promedio de los parciales tercero y cuarto son el equivalente al segundo semestre y la calificación final está dada por el promedio de los dos exámenes semestrales.

- *Los exámenes de reparación* se dan cuando un estudiante ha reprobado a lo máximo dos clases, estas están valoradas en sesenta puntos y determinarán si un estudiante que repara clases pasa al siguiente grado o se quedará repitente.
- *Los docentes* son identificados por su cédula de identidad, además el centro escolar en sus archivos de personal docente tiene otros datos como el número de INSS, nombres, apellidos, padecimiento (enfermedades), años de experiencia, teléfono, dirección, sexo, estado civil, número de hijos.
- *El nivel académico del docente*, se almacena ya que de su especialización depende de las asignaturas que impartirá en el centro, aquí se almacenan los siguientes datos: estudio realizado, año aprobado, diploma obtenido, período de estudio y las observaciones, todos estos datos son asignados a un docente a través de la cédula de identidad, la cual es el identificador del docente, además cada estudio que realiza el docente lleva su propio identificador.
- *Las capacitaciones del los docentes*, se lleva el control de las mismas con el fin de tener conocimiento de las capacidades de cada docente y para las posteriores supervisiones a cada docente, los datos almacenados son los siguientes: identificador de la capacitación, identificador del docente (cédula), nombre de la capacitación, período y observaciones.
- *Las aulas tutoradas por el docente*, con el propósito de la retención escolar, disciplina, entre otros, se asigna a cada docente un aula específica la cual

deberá tuturar, los datos que se llevan aquí son: identificador del docente, grado, matrícula inicial, matrícula final, porcentaje de retención.

- *Los hijos del docente* se controlan porque dependiendo de la edad de los mismos se les atenderá en el mismo centro de salud que se les atiende a cada docente, además porque depende del número de hijos del docente para las ayudas posibles que del centro como institución; los datos que se registran son: identificador del docente (cédula), identificador del hijo, nombre, apellidos, fecha de nacimiento y observaciones.

Designación del conjunto de entidades

Para la presente designación de entidades se toma como punto de partida los *requisitos de datos, consideraciones tomadas por el diseñador en conformidad con la dirección del centro* la cual está especificada en el acápite anterior:

- Conjunto de entidades *alumno*, con los atributos siguientes: Identificación del estudiante, departamento, municipio, nombre, apellidos, fecha de nacimiento, lugar de nacimiento, sexo, dirección, reconocimientos obtenidos, padecimientos, nombre del padre, ocupación del padre, nombre de la madre, ocupación de la madre, nombre del tutor, ocupación del tutor y observaciones.
- Conjunto de entidades *matrícula* y sus atributos: identificación del estudiante, identificación de matrícula, repitente, último grado que estudió, grado a matricular, centro donde estudió, causa de retiro, turno y sección.
- Conjunto de entidades *calificaciones* con los atributos: id-calificación, id-alumno, id-matrícula, nombre del estudiante, apellidos del estudiante, nombre de asignatura, primer-parcial, segundo-parcial, I-semester, tercer-parcial, cuarto-parcial, II-semester, nota-final.
- Conjunto de entidades *maestro* y sus atributos: cédula del docente, nombres, apellidos, nombre de asignatura, día de nacimiento, mes de nacimiento, año de nacimiento, estado-civil, INSS, número-hijos, años-experiencia, dirección padecimiento.

- Conjunto de entidades *nivel-académico-docente*, con los atributos siguientes: id-estudio, cédula-docente, nombre, apellidos, estudio-realizado, año-aprobado, período-estudio, diploma-obtenido, estudia actualmente, nombre del estudio, centro de estudio, observaciones.
- Conjunto de entidades *capacitaciones-docentes*, sus atributos son: id-capacitación, cédula-docente, nombre, apellido, nombre-capacitación, período, nombre del capacitador, observaciones.
- Conjunto de entidades *hijos-docente* y sus atributos: cédula-docente, identificador del hijo, nombre, apellidos, día de nacimiento, mes de nacimiento, año de nacimiento, escolaridad, grado aprobado y observaciones.

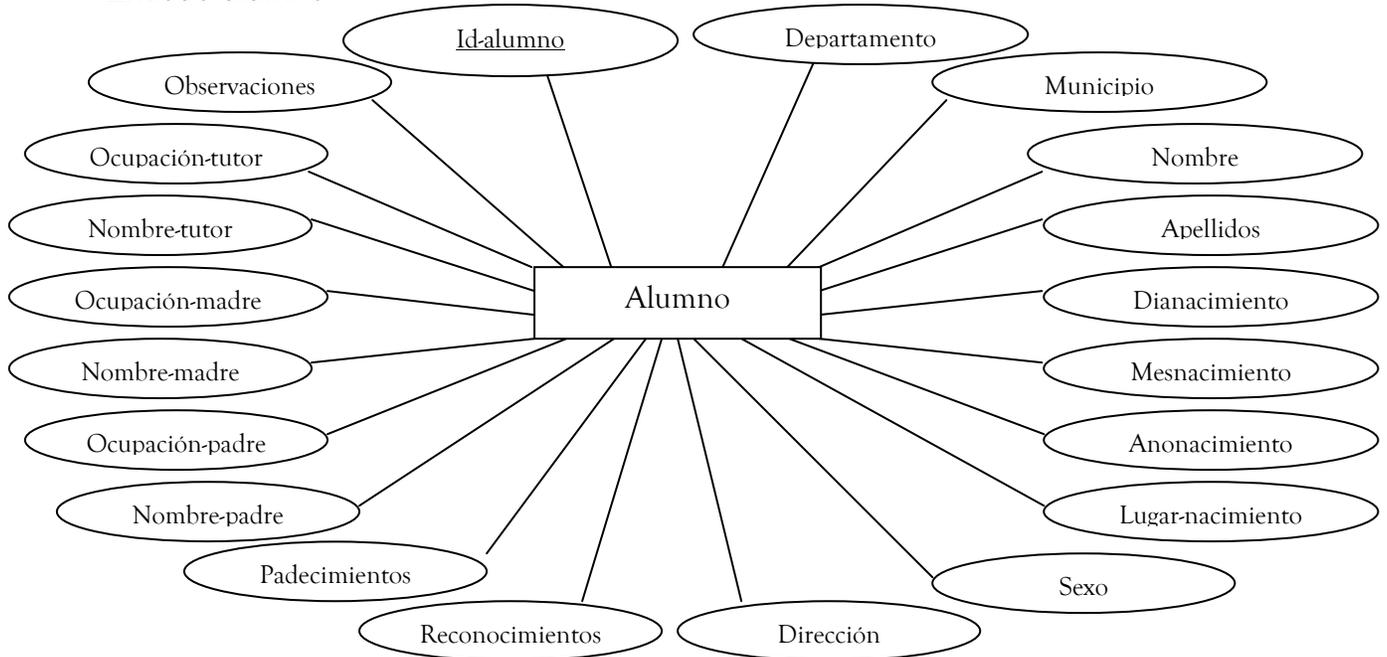
Designación del conjunto de relaciones

- *Solicita Matricula*, un conjunto de relaciones de uno a varios entre las entidades alumno y matrícula. Puesto que un mismo estudiante puede hacer varias matrículas.
- *Obtiene calificaciones*, conjunto de relaciones de una a varios entre las entidades matrícula y calificaciones, debido a que cada matrícula tiene una calificación para cada asignatura.
- *Obtiene-Nivel-académico*, conjunto de relaciones de uno a varios entre las entidades docentes y nivel-académico-docente, ya que el docente puede ir incrementando los títulos y surtir su currículum vitae.
- *Recibe-Capacitaciones*, conjunto de relaciones de uno a varios entre las entidades docentes y capacitaciones-docentes, porque un mismo docente tiene muchas capacitaciones.
- *Tiene-hijos*, conjunto de relaciones entre las entidades docentes e hijos-docentes, porque un docente puede tener más de un hijo.

Diagrama E-R

Entidades y sus atributos

Entidad alumno



Diccionario de entidad Alumno

Alumno: Es la entidad que representa los estudiantes del centro escolar.

Id_alumno: Es la identificación del estudiante y además es la clave principal de la entidad alumno.

Departamento: Departamento del país donde se encuentra ubicado el centro escolar.

Municipio: Municipio del Departamento donde se encuentra ubicado el centro escolar.

Nombre: Aquí es donde almacenaremos el o los nombres del estudiante que se está matriculando.

Apellidos: Guardaremos el o los Apellidos de cada estudiante que se está matriculando.

Dianacimiento: Representa el día en que nació el estudiante.

Mes-nacimiento: Representa el mes en que nació el estudiante.

Año-nacimiento: Representa el año en que nació el estudiante.

Lugar-nacimiento: Se usará para darnos cuenta de la procedencia de cada estudiante del centro escolar.

Sexo: Sexo del estudiante.

Dirección: Se almacenará la dirección exacta en donde vive (casa de habitación) actualmente el estudiante.

Reconocimientos: Son los reconocimientos que ha obtenido en grados o años anteriores en el centro escolar o en otro centro de procedencia.

Padecimientos: Aquí es donde guardamos las enfermedades de las cuales padece un estudiante.

Nombre-padre: Se refiere al nombre y apellidos completos del padre del estudiante.

Ocupación-padre: Almacena la forma de trabajo en la que se desempeña el padre del estudiante.

Nombre-madre: Se refiere al nombre y apellidos completos de la madre del estudiante.

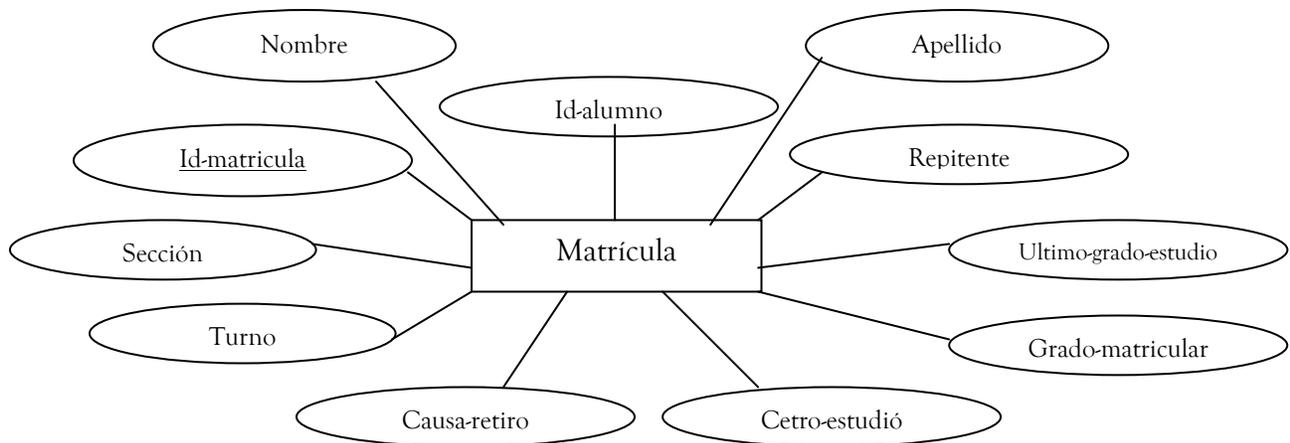
Ocupación-madre: Almacena la forma de trabajo en la que se desempeña la madre del estudiante.

Nombre-tutor: Es el nombre de la persona que tutorea al estudiante, ya que en muchas ocasiones los estudiantes provienen de las comunidades aledañas y la persona encargada del estudiante no es el padre, ni madre, sino un familiar, etc., por lo que es necesario este atributo.

Ocupación-tutor: Almacena la forma de trabajo en la que se desempeña el tutor del estudiante.

Observaciones: Son las notas que se crean de importancia para el estudiante.

Entidad matrícula



Diccionario de entidad matrícula

Matricula: Entidad que se refiere a la matrícula específica de un estudiante.

Id-matricula: Es la identificación de la matrícula del estudiante, además es la clave principal de la entidad.

Id-alumno: Es la identificación del alumno, la cual servirá como relación entre las entidades matrícula y alumno.

Nombre: Nombre del estudiante.

Apellido: Apellidos del estudiante.

Repitente: Se refiere a que si el alumno es repitente o no de un grado, en centro escolar o de otro centro de estudio.

Último-grado-estudió: Se almacena el último grado en el que estudió el estudiante, ya sea en el centro escolar o en otro centro de estudios.

Grado-matricular: Se trata del grado en que actualmente se va a matricular el estudiante.

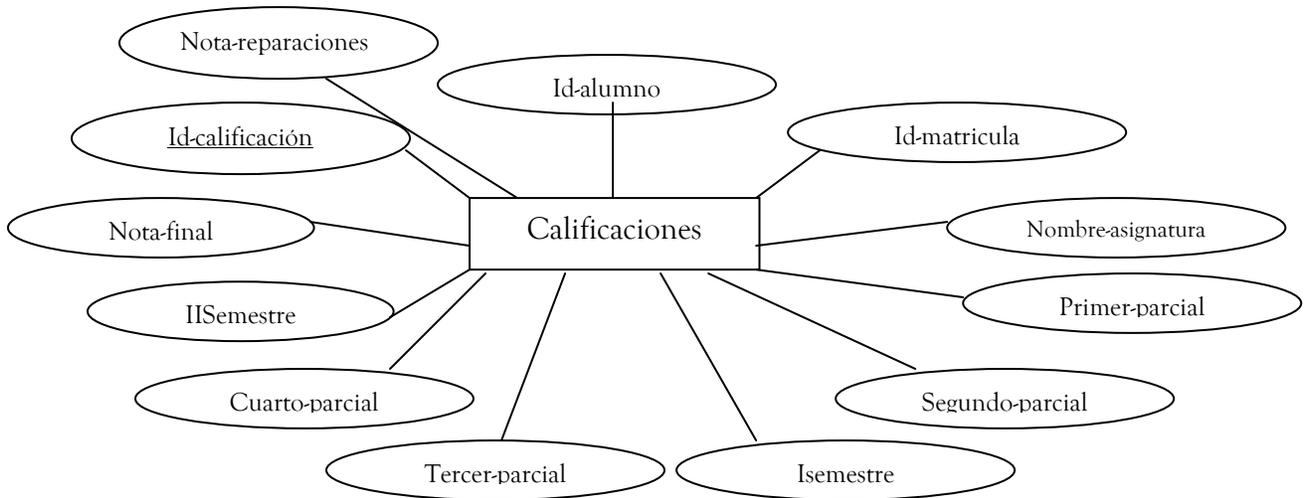
Centro-estudió: Es referido al último centro donde a estudiado el alumno.

Causa-retiro: Son las causas por las cuales un estudiante se retiro del centro de estudio.

Turno: Es el turno en que el estudiante se matricula en el centro escolar.

Sección: La sección de clases en la que ha sido matriculado el estudiante.

Entidad calificaciones



Diccionario de entidad calificaciones

Calificaciones: Entidad que representa cada calificación obtenida por un estudiante en cada asignatura.

Id-calificación: Almacena la identificación de la calificación obtenida por el estudiante en cada asignatura.

Id-alumno: Identificación del estudiante, permitirá saber a que alumno le pertenece una calificación.

Id-matricula: Identificación de la matrícula, permitirá saber a que matrícula de un estudiante le pertenece una calificación.

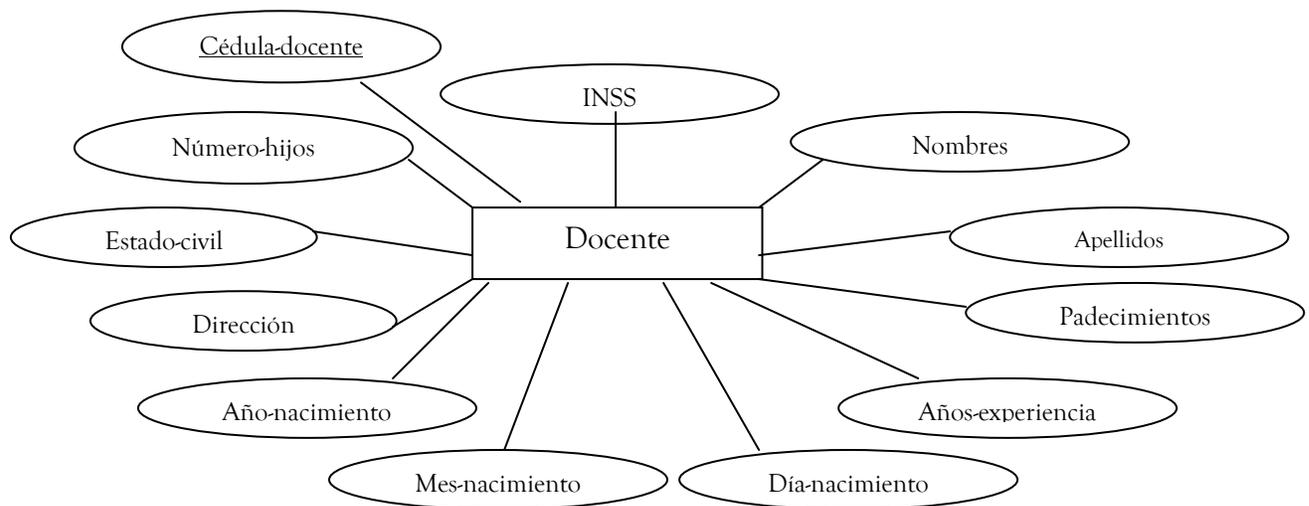
nombre-asignatura: Almacena el nombre de la asignatura a la cual se le está estableciendo una calificación.

Primer-parcial: Calificación obtenida por el estudiante en la primer prueba parcial del estudiante en una asignatura.

Segundo-parcial: Calificación obtenida por el estudiante en la segunda prueba parcial del estudiante en una asignatura.

- I-semestre: Calificación obtenida del promedio del primer parcial y el segundo parcial realizado por el estudiante.
- Tercer-parcial: Calificación obtenida por el estudiante en la tercer prueba parcial del estudiante en una asignatura.
- Cuarto-parcial: Calificación obtenida por el estudiante en la cuarta prueba parcial del estudiante en una asignatura.
- II-semester: Calificación obtenida del promedio del tercer parcial y el cuarto parcial realizado por el estudiante.
- Nota-final: Calificación obtenida del promedio del primer semestre y el segundo semestre realizado por el estudiante.
- Nota-reparaciones: Referido a las notas obtenidas en los exámenes de reparación realizado por los estudiantes.

Entidad docente

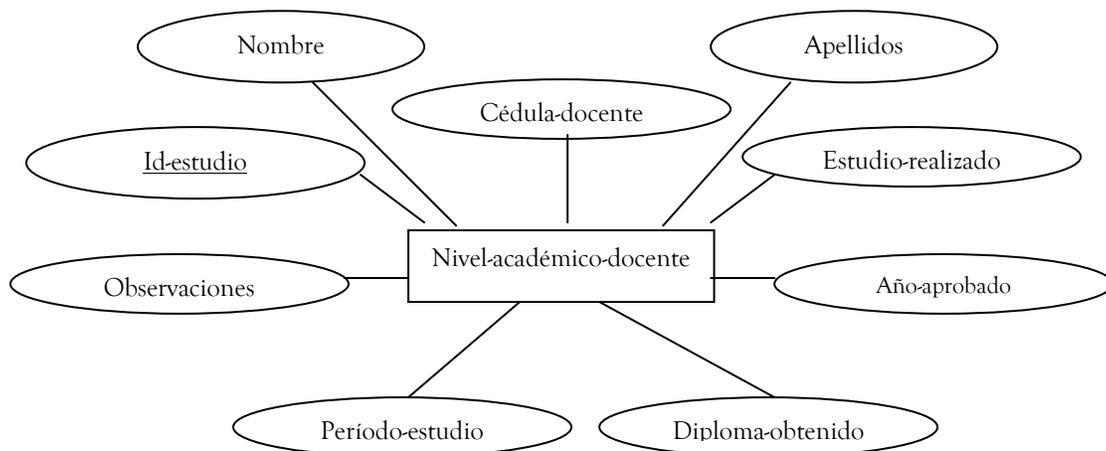


Diccionario de entidad docentes

- Docente: Entidad que representa a los docentes que laboran en el centro escolar.
- Cédula-docente: Número de cédula del docente, también es la clave principal de la entidad.
- INSS: Número de INSS del docente.

- Nombres: Nombre o nombres del docente.
- Apellidos: Apellidos del docente.
- Nombre-asignatura: Nombre de la asignatura que imparte el docente.
- Día-nacimiento: Día en que nació el docente.
- Mes-nacimiento: Mes en que nació el docente.
- Año-nacimiento: Año en que nació el docente.
- Estado-civil: Estado civil del docente actualmente.
- Número-hijos: Cantidad de hijos a cargo del docente.
- Años-experiencia: Años en los que ha estado laborando el docente en el centro escolar.
- Dirección: Dirección actual de la casa de habitación del docente.
- Problemas-salud: Enfermedades de las que padece el docente.

Entidad *nivel-académico-docente*



Diccionario de entidad Nivel-académico-docente

Nivel-académico-docente: Entidad que representa el nivel académico que tiene cada docente.

Cédula-docente: Número de cédula del docente (identificación del docente), me permitirá relacionar el nivel académico a un docente específico.

Id-estudio: Identificación del estudio/especialización realizado por el docente.

Nombre: Nombre del docente.

Apellido: Apellidos del docente.

Estudio-realizado: Nombre del estudio que ha efectuado el docente.

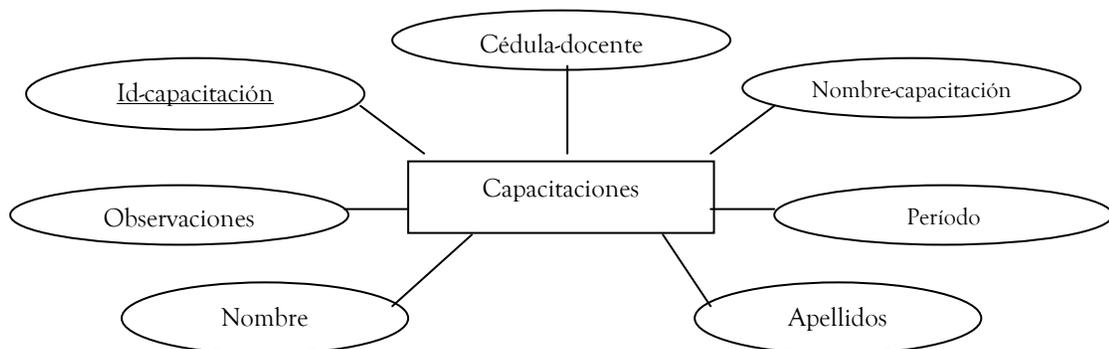
Año-aprobado: Último año aprobado por el docente.

Diploma-obtenido: Diploma que obtuvo el docente con el estudio que realizó.

Período-estudio: Tiempo en el cual el docente realizó su estudio o especialización.

Observaciones: Notas que se consideren necesarias sobre el estudio realizado por el docente.

Entidad *capacitaciones-docentes*



Diccionario de entidad *capacitaciones-docentes*

capacitaciones-docentes: Entidad que representa las capacitaciones recibidas por los docentes del centro.

Id-capacitación: Identificación de la capacitación.

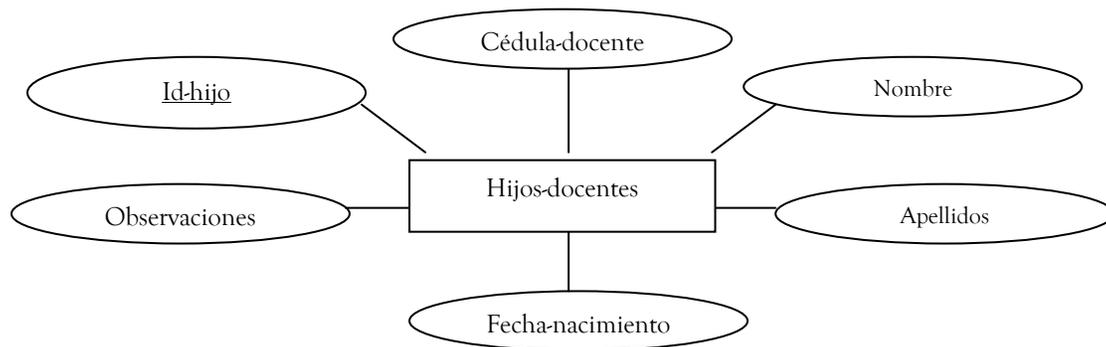
Cédula-docente: Cédula del docente, sirve para diferenciar a que docente le pertenece cada capacitación.

Nombre: Nombre del docente.

Apellido: Apellidos del docente.

Nombre-capacitación: Nombre de la capacitación recibida.
 Período: Período en el cual fue recibida la capacitación.
 Observaciones: Notas de importancia que se crean convenientes para la capacitación recibida.

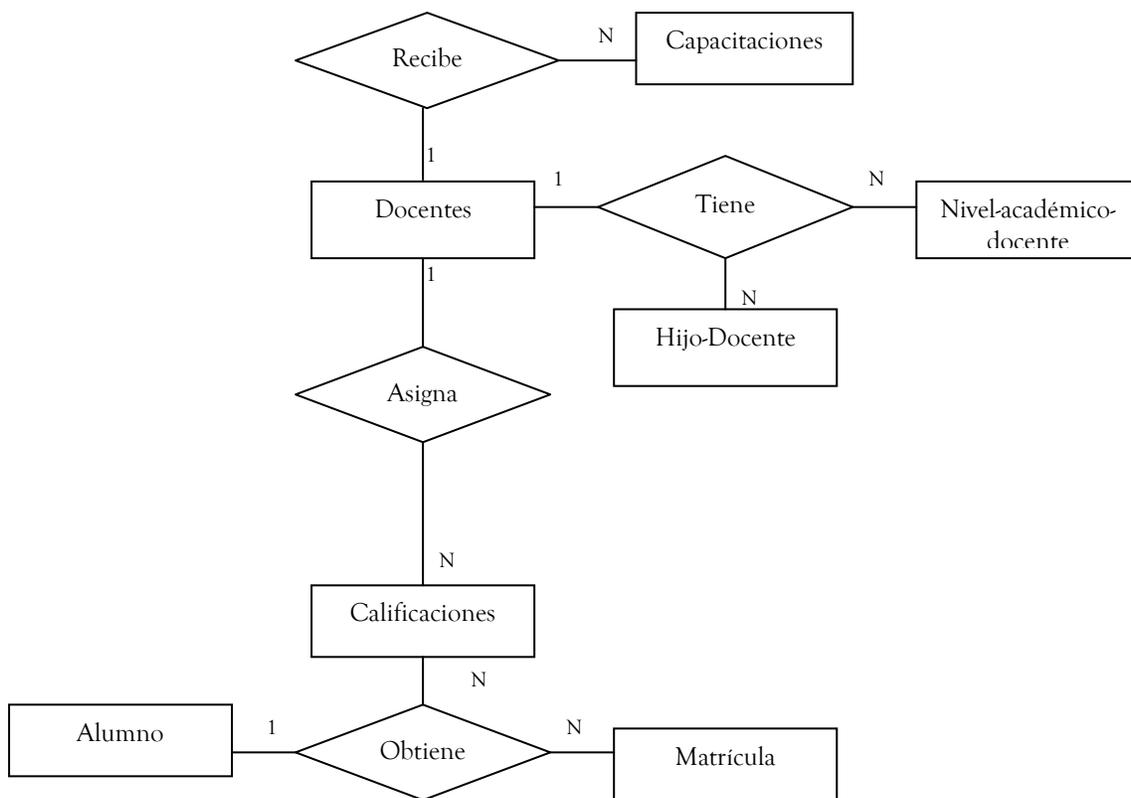
Entidad *hijos-docente*



Diccionario de entidad hijos-docente

Hijos-docente: Entidad que representa los hijos de los docentes.
Cédula-docente: Identificador del docente para asignarle un hijo.
Nombre: Nombre del hijo.
Apellidos: Apellidos del hijo.
Fecha de nacimiento: Fecha de nacimiento del hijo.
Observaciones: Notas pertinentes acerca del hijo.

Modelado E-R



Esquema E-R a tablas

Tabla Alumno

Alumno
Idest
Departamento
Municipio
Nombre
Apellidos
dianacimiento
mesnacimiento
anonacimiento
Lugarnacimiento
Sexo
Dirección
Reconocimientos
Padecimientos
Nombre-padre
Ocupación-padre
Nombre-madre
Ocupación-madre
Nombre-tutor
Ocupación-tutor
Observaciones

Tabla Matrícula

Matricula
Id-matricula
Id-alumno
Repitente
Último-grado-estudió
Grado-matricular
Centro-estudió
Causa-retiro
Turno
Sección

Tabla Calificaciones

Calificaciones
Id-calificación
Id-alumno
Id-matrícula
nombre-asignatura
Primer-parcial
Segundo-parcial
I-semester
Tercer-parcial
Cuarto-parcial
II-semester
Nota-final

Tabla Capacitaciones del docente

<i>capacitaciones-docentes</i>
Id-capacitación
Cédula-docente
Nombre-capacitación
Período
Observaciones

*Tabla Nivel
Académico del docente*

<i>Nivel-académico-docente</i>
Cédula-docente
Id-estudio
Estudio-realizado
Año-aprobado
Diploma-obtenido
Período-estudio
Observaciones

Tabla Docentes

<i>Docente</i>
Cédula-docente
INSS
Nombres
Apellidos
Padecimiento
Años-experiencia
Teléfono
Dirección
Sexo
Estado-civil
Número-hijos

Tabla Hijos del docente

<i>Hijos-docente</i>
Cédula-docente
Nombre
Apellidos
Fecha de nacimiento
Observaciones

Normalización⁷

Es una herramienta de verificación. El objetivo del diseño de las bases de datos relacionales es la generación de un conjunto de relaciones que nos permita almacenar información sin redundancias innecesarias, pero también nos permite recuperar fácilmente esa información.

El proceso de normalización consiste en verificar el cumplimiento de ciertas reglas que aseguran la eliminación de redundancias e inconsistencias. Este proceso se lleva a cabo aplicando una serie de reglas llamadas "*formas normales*"; estas reglas permiten crear bases de datos *libres de redundancias e inconsistencias*.

Primera forma normal (1FN)

Definición: Se dice que el esquema de una relación está en *primera forma normal* (1FN) si los dominios de todos los atributos R son atómicos.

Atómica significa "indivisible", es decir, cada *atributo* debe contener un único valor del *dominio*. Los atributos, en cada tabla de una base de datos 1FN, no pueden tener listas o arrays de valores, ya sean del mismo dominio o de dominios diferentes.

Además, cada atributo debe tener un nombre único; ya que la creación de las tablas implica definir cada columna de un tipo concreto y con un nombre único.

Tampoco pueden existir tuplas idénticas. Esto puede parecer obvio, pero no siempre es así. Supongamos una base de datos para la gestión de la biblioteca, y que el mismo día, y al mismo socio, se le presta dos veces el mismo libro (el libro es devuelto entre cada préstamo). Esto producirá, si no tenemos cuidado, dos

• ⁷ <http://mysql.conclase.net/curso/index.php?cap=001>

registros iguales. Debemos evitar este tipo de situaciones, por ejemplo, añadiendo un atributo con un identificador único de préstamo.

Como vemos, las restricciones de la primera forma normal coinciden con las condiciones de las relaciones de una base de datos relacional, por lo tanto, *siempre es obligatorio aplicar esta forma normal*.

Aplicar la primera forma normal es muy simple, bastará con dividir cada columna no atómica en tantas columnas atómicas como sea necesario. Por ejemplo: Un caso frecuente de relaciones que no cumplen 1FN es cuando existen atributos *multivaluados*, si todos los valores se agrupan en un único atributo:

Libros (Titulo, autores, fecha, editorial)

Hemos previsto, que un libro puede tener varios autores. No es que sea muy frecuente pero sucede, y más con libros técnicos y libros de texto.

Sin embargo, esta relación no está en 1FN, ya que en la columna de autores sólo debe existir un valor del dominio, por lo tanto debemos convertir ese atributo en uno multivaluado:

Libros

<u>Titulo</u>	<u>autor</u>	<u>fecha</u>	<u>editorial</u>
Así es la vida	fulano	12/10/2007	La buena
Así es la vida	mengano	12/10/2007	La buena
Catástrofes naturales	perencejo	18/03/1998	La única

Dependencias funcionales

Se ha comentado que una relación se compone de atributos y dependencias. Los atributos son fáciles de identificar, ya que forman parte de la estructura de la relación, y además, los elegimos nosotros mismos como diseñadores de la base de datos.

Pero no es tan sencillo localizar las dependencias, ya que requieren un análisis de los atributos, o con más precisión, de las interrelaciones entre atributos, y

frecuentemente la intuición no es suficiente a la hora de encontrar y clasificar todas las dependencias.

La teoría nos puede ayudar un poco en ese sentido, clasificando las dependencias en distintos tipos, indicando qué características tiene cada tipo.

Para empezar, debemos tener claro que las dependencias se pueden dar entre atributos o entre subconjuntos de atributos.

Estas dependencias son consecuencia de la estructura de la base de datos y de los objetos del mundo real que describen, y no de los valores actualmente almacenados en cada relación.

Definición: Sean X e Y subconjuntos de atributos de una relación. Diremos que Y tiene una dependencia funcional de X, o que X determina a Y, si cada valor de X tiene asociado siempre un único valor de Y.

El hecho de que X determine a Y no quiere decir que conociendo X se pueda conocer Y, sino que en la relación indicada, cada vez que el atributo X tome un determinado valor, el atributo Y en la misma tupla siempre tendrá el mismo valor.

Una dependencia funcional, es un tipo de restricción que constituye una generalización del concepto clave. Son restricciones del conjunto de relaciones legales; permiten expresar hechos sobre la empresa/institución que se modela en la base de datos.

Las dependencias funcionales nos permiten expresar las restricciones que no se pueden expresar con las superclaves.

Las dependencias funcionales se utilizarán de dos maneras:

- 1) Para probar las relaciones y ver si son legales según un conjunto dado de dependencias funcionales. Si una relación r según un conjunto F de dependencias funcionales, se dice que r *satisface a* F .
- 2) Para especificar las restricciones del conjunto de relaciones legales. Así, sólo habrá que preocuparse por las restricciones que satisfagan un conjunto dado de dependencias funcionales. Si desea restringirse a las relaciones del esquema R que satisfagan el conjunto F de dependencias funcionales, se dice que F se cumple en R .

Por ejemplo, si tenemos una relación con clientes de un hotel, y dos de sus atributos son el número de cliente y su nombre, podemos afirmar que el nombre tiene una dependencia funcional del número de cliente. Es decir, cada vez que en una tupla aparezca determinado valor de número de cliente, es seguro que el nombre de cliente será siempre el mismo.

La dependencia funcional se representa como $X \rightarrow Y$.

El símbolo \rightarrow se lee como "implica" o "determina", y la dependencia anterior se lee como X implica Y o X determina Y .

Podemos añadir otro símbolo a nuestra álgebra de dependencias: el símbolo \neg significa negación. Así $X \rightarrow \neg Y$ se lee como X no determina Y .

Dependencia funcional completa

Definición: En una dependencia funcional $X \rightarrow Y$, cuando X es un conjunto de atributos, decimos que la dependencia funcional es completa, si sólo depende de X , y no de ningún subconjunto de X .

La dependencia funcional se representa como $X \Rightarrow Y$.

Dependencia funcional elemental

Definición: Si tenemos una dependencia completa $X \Rightarrow Y$, diremos que es una dependencia funcional elemental si Y es un atributo, y no un conjunto de ellos.

Estas son las dependencias que buscaremos en nuestras relaciones. Las dependencias funcionales elementales son un caso particular de las dependencias completas.

Dependencia funcional trivial

Definición: Una dependencia funcional $A \rightarrow B$ es trivial cuando B es parte de A . Esto sucede cuando A es un conjunto de atributos, y B es a su vez un subconjunto de A .

Segunda forma normal (2FN)

Definición: Para que una base de datos esté 2FN primero debe estar 1FN, y además todas las columnas que formen parte de una *clave candidata* deben aportar información sobre la clave completa.

Esta regla significa que en una relación sólo se debe almacenar información sobre un tipo de entidad, y se traduce en que los atributos que no aporten información directa sobre la clave principal deben almacenarse en una relación separada.

Lo primero que necesitamos para aplicar esta forma normal es identificar las claves candidatas. Además, podemos elegir una clave principal, que abreviaremos como PK, las iniciales de Primary Key. Pero esto es optativo, el modelo relacional no obliga a elegir una clave principal para cada relación, sino tan sólo a la existencia de al menos una clave candidata.

La inexistencia de claves candidatas implica que la relación no cumple todas las normas para ser parte de una base de datos relacional, ya que la no existencia de claves implica la repetición de tuplas.

En general, si no existe un candidato claro para la clave principal, crearemos una columna específica con ese propósito.

Veamos cómo aplicar esta regla usando un ejemplo. En este caso trataremos de guardar datos relacionados con la administración de un hotel.

Planteemos, por ejemplo, este esquema de relación:

Ocupación (No_cliente, Nombre_cliente, No_habitación, precio_noche, tipo_habitación, fecha_entrada)

Lo primero que tenemos que hacer es buscar las posibles claves candidatas. En este caso sólo existe una posibilidad:

(No_habitación, fecha_entrada)

Recordemos que cualquier clave candidata debe identificar de forma unívoca una clave completa. En este caso, la clave completa es la ocupación de una habitación, que se define por dos parámetros: la habitación y la fecha de la ocupación.

Es decir, dos ocupaciones son diferentes si cambian cualquiera de estos parámetros. La misma persona puede ocupar varias habitaciones al mismo tiempo o la misma habitación durante varios días o en diferentes periodos de tiempo. Lo que no es posible es que varias personas ocupen la misma habitación al mismo tiempo (salvo que se trate de un acompañante, pero en ese caso, sólo una de las personas es la titular de la ocupación).

El siguiente paso consiste en buscar columnas que no aporten información directa sobre la clave completa: la ocupación. En este caso el precio por noche de la habitación y el tipo de habitación (es decir, si es doble o sencilla), no aportan información sobre la clave principal. En realidad, estos datos no son atributos de la ocupación de la habitación, sino de la propia habitación.

El número de cliente y su nombre aportan datos sobre la ocupación, aunque no formen parte de la clave completa.

Expresado en forma de dependencias se ve muy claro:

(No_habitación, fecha_entrada) -> No_cliente
(No_habitación, fecha_entrada)->Nombre_cliente
No_habitación -> precio_noche
No_habitación -> tipo_habitación

El último paso consiste en extraer los atributos que no forman parte de la clave a otra relación. En nuestro ejemplo tendremos dos relaciones: una para las ocupaciones y otra para las habitaciones:

Ocupación(No_cliente, Nombre_cliente, No_habitación, fecha_entrada(PK))

Habitación(No_habitación, precio_noche, tipo_habitación)

La segunda tabla tiene una única clave candidata, que es el número de habitación. El resto de los atributos no forman parte de la clave completa (la habitación), pero aportan información sólo y exclusivamente sobre ella.

Estas dos relaciones están interrelacionadas por la clave de habitación. Para facilitar el establecimiento de esta interrelación elegiremos la clave candidata de la habitación en clave principal. El mismo atributo en la relación de ocupaciones es, por lo tanto, una clave foránea:

Ocupación(No_cliente, Nombre_cliente, No_habitación, fecha_entrada(PK))

Habitación(No_habitación(PK), precio_noche, tipo_habitación)

Como norma general debemos volver a aplicar la primera y segunda forma normal a estas nuevas tablas. La primera sólo en el caso de que hallamos añadido nuevas columnas, la segunda siempre.

La interrelación que hemos establecido es del tipo uno a muchos, podemos elegir una clave de habitación muchas veces, tantas como veces se ocupe esa habitación.

Tercera forma normal (3FN)

La tercera forma normal consiste en eliminar las dependencias transitivas.

Definición: Una base de datos está en 3FN si está en 2FN y además todas las columnas que no sean claves dependen de la clave completa de forma no transitiva.

Un esquema de relación R, está en 3FN respecto a un conjunto F de dependencias funcionales si, para todas las dependencias funcionales de F^+ de la forma $\alpha \rightarrow \beta$, donde $\alpha \subseteq R$ y $\beta \subseteq R$, se cumple al menos una de las siguientes condiciones:

- 1) $\alpha \rightarrow \beta$ es una dependencia de función trivial.
- 2) α es una superclave de R.
- 3) Cada atributo A de $\beta - \alpha$ está contenida en alguna clave candidatas de R.

Pero esto es una definición demasiado teórica. En la práctica significa que se debe eliminar cualquier relación que permita llegar a un mismo dato de dos o más formas diferentes.

Tenemos una tabla donde se almacenen datos relativos a ciudades, y una de las columnas sea el país y otra el continente al que pertenecen. Por ejemplo:

Ciudades(ID_ciudad(PK), Nombre, población, superficie, renta, país, continente)

Un conjunto de datos podría ser el siguiente:

Ciudades

<i>ID_ciudad</i>	<i>Nombre</i>	<i>Población</i>	<i>Superficie</i>	<i>Renta</i>	<i>País</i>	<i>Continente</i>
1	Paris	6000000	15	1800	Francia	Europa
2	Lion	3500000	9	1600	Francia	Europa
3	Berlin	7500000	16	1900	Alemania	Europa
4	Pekin	19000000	36	550	China	Asia
5	Bonn	6000000	12	1900	Alemania	Europa

Podemos ver que para cada aparición de un determinado país, el continente siempre es el mismo. Es decir, existe una redundancia de datos, y por lo tanto, un peligro de integridad.

Existe una relación entre país y continente, y ninguna de ellas es clave candidata. Por lo tanto, si queremos que esta tabla esté 3FN debemos separar esa columna.

Cuarta forma normal (4FN)

La cuarta forma normal tiene por objetivo eliminar las dependencias multivaloradas.

Definición: Una relación R está en cuarta forma normal (4FN) con respecto a un conjunto F de dependencias funcionales y multivaloradas si, para todas las dependencias multivaloradas de F^+ de la forma $\alpha \twoheadrightarrow \beta$ donde $\alpha \subseteq R$ y $\beta \subseteq R$, se cumple, como mínimo, una de las siguientes condiciones:

- 1) $\alpha \twoheadrightarrow \beta$ es una dependencia multivalorada
- 2) α es una superclave del esquema R.

Un diseño de base de datos está en 4FN si cada componente del conjunto de esquema de relación que constituye el diseño se halla en 4FN.

Dicho de otra manera será, *Una relación está en 4NF si y sólo si, en cada dependencia multivaluada $X \twoheadrightarrow Y$ no trivial, X es clave candidata.*

Una dependencia multivaluada $A \twoheadrightarrow B$ es trivial cuando B es parte de A . Esto sucede cuando A es un conjunto de atributos, y B es un subconjunto de A . Tomemos por ejemplo la tabla de Agenda, pero dejando sólo los atributos multivalorados:

Agenda(nombre, teléfono, correo)

Lo primero que debemos hacer es buscar las claves y las dependencias. Recordemos que las claves candidatas deben identificar de forma unívoca cada tupla. De modo que estamos obligados a usar los tres atributos para formar la clave candidata.

Pero las dependencias que tenemos son:

nombre \twoheadrightarrow teléfono

nombre \twoheadrightarrow correo

Y *nombre* no es clave candidata de esta relación.

Resumiendo, debemos separar esta relación en varias (tantas como atributos multivalorados tenga).

Teléfonos(nombre, teléfono)

Correos(nombre, correo)

Ahora en las dos relaciones se cumple la cuarta forma normal.

III. Conclusiones

- 1) El Centro Escolar NERPE Monseñor Madrigal cuenta con una aplicación y una base de datos que apoya el control de la matrícula y las calificaciones de los estudiantes, así como el manejo de los expedientes laborales del personal docente.

- 2) A través de la recopilación de información sobre el manejo de la matrícula, las calificaciones y los expedientes del personal docente, se logró diseñar la base de datos que se ajustó a las necesidades del centro escolar.

- 3) Con el uso del Sistema Automatizado para Matrícula, Calificaciones y expedientes del personal docente del centro escolar, se agilizará la información sobre la misma de manera objetiva a los docentes, alumnos y padres de familia.

IV. Recomendaciones

- 1) Capacitar al personal docente para el correcto manejo de la aplicación de control de matrícula, calificaciones y expedientes laborales del centro escolar.
- 2) Dar lectura al manual de usuario, para una mejor interiorización de manejo del sistema.
- 3) Poner en uso el Sistema para mejorar el control de matrícula y calificaciones y expedientes laborales.

V. Bibliografía

- Abraham Silberschatz; Henry F. Korth; S. Surdarshan. Fundamentos de Bases de Datos. 4º Edición. Editorial Mc-graw-Hill.
- Thomas M. Collony; Carolyn E. Begg. Sistema de Bases de Datos. 4º Edición. Editorial Pearson, Adison Wesley.
- Programación avanzada con Visual Basic 6.0. 3º Edición. Editorial Mc-graw-Hill.
- Libro de registro de matrícula del Centro Escolar Monseñor Madrigal.
- Libro de registro de Calificaciones del Centro Escolar Monseñor Madrigal.
- Expedientes laborales de docentes del Centro Escolar Monseñor Madrigal.

VI. Webgrafía:

- http://www.htmlpoint.com/sql/sql_02.htm
- <http://www.mailxmail.com/curso/informatica/access/capitulo2.htm>
- <http://mysql.conclase.net/curso/index.php?cap=001>
- http://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos
- http://exa.unne.edu.ar/depar/areas/informatica/anasistem2/public_html/home.htm
- <http://www.foro.vb-mundo.com/viewtopic.php?printertopic=1&t=2545549&start=0&postdays=0&postorder=asc&vote=viewresult>
- <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/tutsql16/>
- <http://abigailbarrera.wordpress.com/>
- <http://www.elquille.org/vb/>
- <http://www.desarrolloweb.com/manuales/9/>
- www.portaleducativo.edu.ni

Anexos

1. Pantallazos del sistema

Entrada al sistema



Nueva Matrícula del Estudiante

The screenshot shows a window titled "MATRÍCULA DE ESTUDIANTE" with a form titled "DATOS GENERALES DEL ESTUDIANTE". The form is organized into two columns of input fields. The left column includes: "Identificación del alumno (Automático)", "Departamento" (dropdown), "Municipio" (dropdown), "Nombres", "Apellidos", "Lugar Nac", "Fecha Nac" (with sub-fields for "Día", "Mes", and "Año"), "Sexo" (dropdown), and "Dirección". The right column includes: "Padecimientos", "Reconocimientos obtenidos", "Nombre del Padre", "Ocupación de Padre", "Nombre de la Madre", "Ocupación de Madre", "Nombre de Tutor", "Lugar de trabajo", and "Observaciones". At the bottom, a "Controles" panel contains three buttons: "Guardar" (with a floppy disk icon), "Menú Principal" (with a house icon), and "Salir" (with a red X icon).

Reingreso de matrícula

REINGRESO DE MATRICULA

MATRICULA DE REINGRESO

Nombre	<input type="text"/>	Año escolar	<input type="text"/>
Apellido	<input type="text"/>	Repitente	<input type="text"/>
Identificación de estudiante (Automático)	<input type="text"/>	Centro donde estudió	<input type="text"/>
Identificación de matrícula (Automático)	<input type="text"/>	Causa de retiro	<input type="text"/>
Último Grado	<input type="text"/>	Turno	<input type="text"/>
Grado que matricula	<input type="text"/>	Sección	<input type="text"/>

Controles

 Guardar  Buscar  Menú Principal  Salir

Ingreso de calificaciones

CALIFICACIONES DE ESTUDIANTES

CONTROL DE CALIFICACIONES DEL ESTUDIANTE

Identificación de calificación (Automático)	<input type="text"/>	Segundo Parcial	<input type="text"/>
Identificación del estudiante (Automático)	<input type="text"/>	Primer Semestre	<input type="text"/>
Identificación de la matrícula (Automático)	<input type="text"/>	Tercer Parcial	<input type="text"/>
Nombres	<input type="text"/>	Cuarto Parcial	<input type="text"/>
Apellidos	<input type="text"/>	Segundo Semestre	<input type="text"/>
Nombre de Asignatura	<input type="text"/>	Nota final	<input type="text"/>
Primer Parcial	<input type="text"/>		

Controles

 Guardar  Buscar  Menú Principal  Salir

Actualización de calificaciones

ACTUALIZACION DE CALIFICACIONES

ACTUALIZACION DE CALIFICACIONES DEL ESTUDIANTE

Identificación de calificación (Automático)	11	Segundo Parcial	15
Identificación del estudiante (Automático)	1	Primer Semestre	46
Identificación de la matrícula (Automático)	1	Tercer Parcial	45
Nombres	Isaac	Cuarto Parcial	56
Apellidos	Rosales	Segundo Semestre	50
Nombre de Asignatura	Español	Nota Final	60
Primer Parcial	78	Reparaciones	60

Controles

 Actualizar  Buscar  Anterior  Siguiente  Menú Principal  Salir

Actualización de datos generales del estudiante

ACTUALIZAR DATOS GENERALES DE ESTUDIANTE

ACTUALIZAR DATOS GENERALES DE ESTUDIANTES

Identificación del alumno (Automático)	1	Problemas de salud	no
Departamento	Nueva Segovia	Renocnocimientos obtenidos	no
Municipio	Ciudad Antigua	Nombre del Padre	Mynor Rosales
Nombres	Isaac	Ocupación de Padre	Agricultor
Apellidos	Rosales	Nombre de la Madre	María Quiñónez
Lugar Nacimiento	Dcotal	Ocupación de Madre	Ama de casa
Fecha Nacimiento	Día: 1 Mes: 1 Año: 1980	Nombre de Tutor	Mynor Rosales
Sexo	MASCULINO	Lugar de trabajo	Ciudad Antigua
Dirección	Frente al parque municipal de ciud	Observaciones	no

Controles

 Actualizar  Buscar  Buscar  Siguiente  Menú Principal  Salir

Nuevo docente

INGRESO DE NUEVO DOCENTE AL SISTEMA

DATOS GENERALES DEL DOCENTE

Cédula del Docente	<input type="text"/>	Estado civil	<input type="text"/>
Nombres	<input type="text"/>	Problemas de salud	<input type="text"/>
Apellidos	<input type="text"/>	Nombre de Asignatura	<input type="text"/>
Fecha Nac	Día <input type="text"/> Mes <input type="text"/> Año <input type="text"/>	Años de experiencia	<input type="text"/>
Nº INNS	<input type="text"/>	Nº de hijos	<input type="text"/>
		Dirección	<input type="text"/>

Controles

 Guardar  Menú Principal  Salir

Actualización de datos del docente

ACTUALIZAR DATOS DE DOCENTE

ACTUALIZAR DATOS GENERALES DEL DOCENTE

Cédula del Docente	<input type="text" value="0012608810026p"/>	Estado civil	<input type="text" value="Acompañado"/>
Nombres	<input type="text" value="Dimas Absalón"/>	Nombre Asignatura	<input type="text" value="Informática Educativa"/>
Apellidos	<input type="text" value="Delgado Rivas"/>	Padecimientos	<input type="text" value="Gripe"/>
Fecha de Nacimiento	Día <input type="text" value="26"/> Mes <input type="text" value="8"/> Año <input type="text" value="1981"/>	Años de experiencia	<input type="text" value="5"/>
Nº INNS	<input type="text" value="154688"/>	Nº de hijos	<input type="text" value="1"/>
		Dirección	<input type="text" value="De la Alcaldía Municipal 1/2c al e"/>

Controles

 Actualizar  Buscar  Anterior  Siguiente  Menú Principal  Salir

Agregar un nuevo hijo

AGREGAR HIJOS DE DOCENTE

DATOS DE HIJOS DEL DOCENTE

Cédula del Docente	<input type="text"/>	Apellidos	<input type="text"/>		
Nombres de Docente	<input type="text"/>	Fecha Nac	Día <input type="text"/>	Mes <input type="text"/>	Año <input type="text"/>
Apellidos de Docente	<input type="text"/>	Escolaridad	<input type="text"/>		
Id Hijo de Docente (Automático)	<input type="text"/>	Grado aprobado	<input type="text"/>		
Nombres	<input type="text"/>	Observaciones	<input type="text"/>		

Controles

 Guardar  Buscar  Menú Principal  Salir

Datos académicos del docente

DATOS ACADEMICOS DEL DOCENTE

Cédula del Docente	<input type="text"/>	Período	<input type="text"/>
Nombres	<input type="text"/>	Diploma obtenido	<input type="text"/>
Apellidos	<input type="text"/>	Estudia Actualmente	NO <input type="text"/>
Identificación del Estudio (Automático)	<input type="text"/>	Nombre del curso	<input type="text"/>
Nombre de última capacitación recibida	<input type="text"/>	Centro de Estudio	<input type="text"/>
Año aprobado	<input type="text"/>	Observaciones	<input type="text"/>

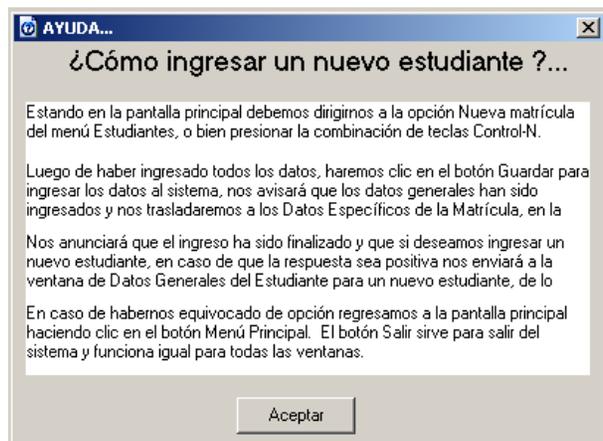
Controles

 Guardar  Buscar  Menú Principal  Salir

Ingreso de capacitaciones del docente

The screenshot shows a window titled "CAPACITACIONES RECIBIDAS" with a light gray background. The main heading is "DATOS DE CAPACITACIONES DEL DOCENTE" in blue. Below the heading are two columns of text input fields. The left column contains: "Cédula del Docente", "Nombres", "Apellidos", and "Identificación de Capacitación (Automático)". The right column contains: "Nombre de Capacitación", "Período", "Capitador", and "Observaciones". At the bottom, there is a "Controles" section with four icons: a floppy disk for "Guardar", a magnifying glass for "Buscar", a house for "Menú Principal", and a red X for "Salir".

Forma de ayuda del sistema



Formato de consulta

Matrícula de Estudiantes

CONSULTA DE MATRICULA

Idest	Idmatricula	Nombre	Apellidos	gradomatricula	turno	seccion	añoescolar
1	1	Isaac	Rosales	4	Vespertino	A	2008
2	2	Elsa María	Chavarría Paz	5	Vespertino	B	2008
3	3	Halmer Nahum	Ruiz Rivas	11	Matutino	A	2008
4	4	Raquel	Olivares Díaz	5	Vespertino	A	2008

Controles

Buscar Anterior Siguiente Menú Principal Salir

Formato de reportes

Reporte de Matrícula

Zoom 100%

Reporte de matrícula

N° de Matrícula	Identificación del alumno	Nombre	Apellido	Grado	Turno	Sección	Año Escolar	Repiten
1	1	Isaac	Rosales	4	Vespet	A	2008	No
2	2	Elsa María	Chavarría Paz	5	Vespet	B	2008	No
3	3	Halmer Nahum	Ruiz Rivas	11	Matutin	A	2008	No
4	4	Raquel	Olivares	5	Vespet	A	2008	No

2. Base de datos manuscrita de matrícula

REPUBLICA DE NICARAGUA
MINISTERIO DE EDUCACION CULTURA Y DEPORTES
CENTRO ESCOLAR AUTONOMO MONSEÑOR MADRIGAL

MUNICIPIO: Ciudad Antigua. DEPARTAMENTO: N.S.

TUTOR: Keyri Barrera Bellón DIRECTOR DEL CENTRO: Sergio
Altamirano Vanega.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PADRE: Armando José Centeno Guinonez

NOMBRES Y APELLIDOS DE LA MADRE: Maria Santos Gómez López.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL ALUMNO: Maria Milagro Centeno Gómez.

EDAD: 13 años SEXO: Femenino.

AÑO QUE CURSA: primer año (1 año)

ENFERMEDADES QUE PADECE: —

REALIZA TRABAJOS SI: Si NO: —

SI HA ESTUDIADO EN OTROS CENTROS ESPECIFIQUE LOS AÑOS: —

LUGARES OBTENIDOS POR COMPETENCIAS, ACADEMICAS Y OTRAS: —

HA REPROBADO EN AÑOS ANTERIORES, ESPECIFIQUE LA MATERIA: —

DESCRIBA:

CONDICIONES ECONOMICAS FAMILIARES:

Las condiciones economicas de mi familia es
regular.

SUS METAS ANIVEL ACADEMICO Y DE PROYECTOS DE MEJORAMIENTO DEL CENTRO:

participar en las actividades del centro. culturales,
velocidad. y ser la mejor deportista del centro.


FIRMA DEL TUTOR.


FIRMA DEL ALUMNO.

3. Manual de uso del sistema

Instalación del sistema

Se debe aclarar que el sistema es portable y ejecutable, es decir que se puede llevar en cualquier unidad de almacenamiento.

A continuación se detalla el proceso de instalación:

- 1) Introducimos el CD de instalación.
- 2) Lo más recomendable es cerrar todas aquellas aplicaciones que tengamos abiertas para que la instalación sea más rápida.
- 3) *En los archivos de instalación existe una carpeta llamada MonografíaDimas2007, la que deberá colocar directamente en la unidad C o Disco Local C de su computadora, ya que es la que contiene la base de datos con la que trabajará el sistema, de lo contrario el sistema mostrará errores que son provocados porque el buscará la mencionada carpeta en la unidad C.*

- 4) Hacemos doble clic en el archivo *Setup.exe*  *setup.exe*
Instalación c
Microsoft Cc y esperamos a que salga la pantalla de instalación en la haremos clic en el botón *Aceptar*.

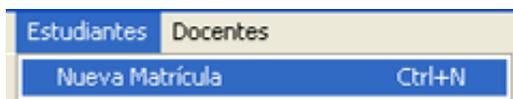


- 5) Seguidamente haremos clic en el botón  para iniciar la instalación; en este mismo paso podemos cambiar el directorio destino de instalación.
- 6) Presionamos clic en el botón *Continuar* y esperamos a que el asistente de instalación nos indique que la instalación ha sido finalizada correctamente.

Resolución de la pantalla

Para una mejor vista del sistema se deberá dar una resolución de la pantalla de 800 x 600 píxeles.

Matricular un nuevo estudiante



Estando en la pantalla principal debemos dirigirnos a la opción *Nueva matrícula* del menú *Estudiantes*, o bien presionar la

combinación de teclas *Control-N*.

Con el procedimiento anterior, lograremos ingresar a la ventana de matrícula general, en la que ingresaremos todos los datos generales del estudiante a matricular.

Luego de haber ingresado todos los datos, haremos clic en el botón *Guardar* para ingresar los datos al sistema, nos avisará que los datos generales han sido ingresados y nos trasladaremos a los *Datos*



Específicos de la Matrícula, en la ventana de matrícula específica es donde proporcionaremos todos aquellos datos que se necesitarán para identificar el ingreso de un nuevo estudiante al sistema, luego de haber llenado los datos solicitados haremos clic en el botón *Guardar* para finalizar el ingreso.

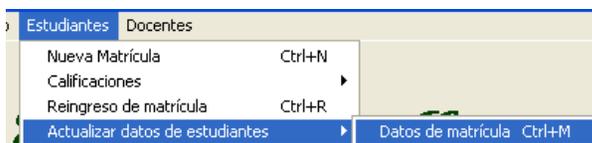
Nos anunciará que el ingreso ha sido finalizado y que si deseamos ingresar un nuevo estudiante, en caso de que la respuesta sea positiva nos enviará a la ventana de Datos Generales del Estudiante para un nuevo estudiante, de lo contrario nos enviará a la ventana de principal del sistema.

En caso de habernos equivocado de opción regresamos a la pantalla principal haciendo clic en el botón *Menú Principal*.

El botón *Salir* sirve para salir del sistema y funciona igual para todas las ventanas.

Actualizar los datos específicos de la matrícula de un estudiante

Para esta acción debemos ir hacia el menú *Estudiante* y seleccionar la opción *Actualizar datos de Estudiantes* y de este la sub-opción *Datos de Matrícula*, esto nos llevará a la ventana de actualización de datos específicos de la matrícula. Esta acción la podemos abreviar con la combinación de teclas *Control-M*



Puestos en la ventana podemos tomar dos formas para actualizar los datos:



Primera opción, con los botones *siguiete* y *anterior*. Utilizamos los botones

siguiete o *anterior* para movilizarnos entre los registros existentes y poder buscar los datos del alumno que deseamos actualizar, cambiamos el o los campos deseados y hacemos clic en el botón *Actualizar*. El sistema le enviará un mensaje de *Datos actualizados*; de esta manera nos daremos cuenta que el proceso ha sido finalizado.

Segunda opción, con el botón *Buscar*. Utilizamos este botón para ingresa el Identificador de la matrícula, seguidamente haremos clic en *Aceptar* o bien presionamos la tecla *ENTER*, luego en caso de que el identificador sea correcto se mostrarán los datos y se podrá modificar los campos deseados, por último actualizamos los cambios haciendo clic en el botón *Actualizar*.

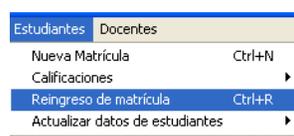
Actualizar los datos generales del estudiante

Haremos clic el menú *Estudiante* y seleccionamos la opción *Actualizar datos de Estudiantes* y de este la sub-opción *Datos Generales*, esto nos llevará a la

ventana de actualización de datos generales. Esta acción la podemos abreviar con la combinación de teclas *Control-G*.

Estando en la ventana de Actualización de los Datos Generales el procedimiento para esta operación es parecido al anterior, así como sus botones (actualizar datos de matrícula), podremos usar los botones *siguiente* y *anterior*, sin embargo al momento de buscar un dato lo que introduciremos es la identificación del estudiante.

Reingreso de una matrícula



Primeramente haremos clic en el menú Estudiantes, seguido en Reingreso de Matrícula esto hará que se nos muestre la ventana de Reingreso de Matrícula; nos dará el mismo resultado si presionamos la combinación de teclas *Control-R*.

Estando ubicados en la ventana de Reingreso de Matrícula, lo primero que debemos hacer es encontrar el alumno al que deseamos hacerle un reingreso de matrícula, esto lo lograremos haciendo clic en el botón *Buscar e ingresar* el identificador del estudiante.



Cuando tengamos en nuestra ventana los datos deseados del estudiante, llenaremos los campos de reingreso de matrícula y haremos clic en el botón *Guardar*. Luego de guardar el reingreso de matrícula del estudiante se nos enviará un mensaje en donde se nos avisa que los datos han sido agregados y se nos pregunta si agregaremos otro reingreso.

Si la respuesta a la pregunta es positiva entonces debemos buscar el siguiente estudiante ingresando el Identificador del mismo y repetimos el proceso anterior. Si nos hemos equivocado con la respuesta, bastará con regresar a la Ventana de inicio o *Menú Principal* haciendo clic sobre el botón del mismo nombre.

Control de calificaciones de estudiantes

Para llegar a esta ventana presionamos la tecla *F4* o bien seguir el siguiente procedimiento, clic en el menú *Estudiantes*, luego en *Calificaciones* y por último *Nuevas calificaciones*.



La ventana se parece a la de Reingreso de Matrícula y los botones tienen las mismas funciones, para ingresar una

nueva calificación a un estudiante lo que debemos hacer primero que nada, es buscar la matrícula del mismo, lo hacemos haciendo clic en el botón *Buscar* y seguidamente ingresamos el Identificador de la matrícula.

En caso de no conocer el Identificador de la matrícula lo podemos averiguar haciendo clic en el Menú *Consulta* y luego en el submenú *Matrícula de Estudiantes*.

Cuando ya tenemos el estudiante deseado, debemos escribir el nombre de la asignatura ya que de no ser así no podremos ingresar los datos porque este campo es esencial para el control de cada asignatura.

Los campos primer, segundo, tercer y cuarto parcial no son automáticos así que deberá ingresarse las notas adquiridas por lo estudiantes; sin embargo los datos de primer, segundo semestre y la nota final son automáticos y bastará con hacer clic en ellos luego de haber llenado las notas parciales.

Cuando no se han realizado todos los parciales, sencillamente se dejan vacíos, el sistema automáticamente los iguala a cero (0), ya que son datos numéricos; para actualizar estos datos cuando ya tengamos las notas parciales que no hayamos

ingresado sencillamente vamos a actualizar las calificaciones, lo cual lo vamos a explicar posteriormente.

Cuando ya tenemos los datos que agregaremos a las calificaciones del estudiante sencillamente haremos clic en el botón *Guardar*.

Debe aclararse que cada asignatura es una nueva calificación aunque sea del mismo estudiante, ya que el mismo estudiante, en el mismo grado puede llevar muchas asignaturas.

Si deseamos cancelar la operación haremos clic en el botón *Menú Principal* y si lo que queremos es cerrar el sistema será clic en el botón *Salir*.

Actualización de calificaciones de estudiantes

Esta acción esta ligada a las nuevas calificaciones ya que de no haber calificación alguna, no podremos actualizar nada.

Para entrar a la ventana de actualización de calificaciones, presionamos la tecla *F5*, o bien clic en el menú *Estudiantes, Calificaciones* y seguidamente en *Actualizar Calificaciones*.

Lo primero que demos hacer es buscar el Identificar de la Calificación, haciendo clic en el botón *buscar* y se nos mostrarán los datos de la calificación deseada. Ya con los datos en nuestra pantalla debemos llenar los datos a actualizar y presiona el botón *Actualizar*.

También podemos buscar la calificación deseada manualmente con los botones *siguiente* y *anterior*, cuando tenemos ubicada la calificación modificamos los datos y haremos clic en el botón *Actualizar*.

Agregar un nuevo docente al sistema

Podemos llegar a la ventana para agregar un nuevo docente presionando la combinación de teclas *Control-D*, o a través del siguiente procedimiento: clic en el menú *Docente*, seguidamente en el submenú *Nuevo Docente*.

Debemos leer con precaución los datos solicitados para su llenado correspondiente. Después de haber completado los datos procedemos a hacer clic en el botón *Guardar*, es cual es representado por un disquette de color negro.



Cuando la opción fue tomada por equivocación presionaremos clic en *Menú Principal* y para salir del sistema presionamos clic en el botón *salir*, el cual tiene la forma de una X.

Actualizar datos de docente

Este procedimiento está ligado al anterior, puesto que para actualizar un dato debemos crearlo primero.

Para entrar a la ventana debemos hacer clic en el Menú *Docentes*, luego en la subopción *Actualizar Datos de Docente*, también podemos usar la combinación de teclas *Control-A*.



Cuando estemos en la ventana de actualización de los datos generales del docente, primeramente debemos buscar el docente al cual queremos modificarle los datos, lo cual haremos presionando clic sobre el botón *Buscar*, seguidamente

escribiremos el número de cédula del docente y presionamos el botón *Aceptar*. Ya con los datos del docente en nuestra ventana, modificamos los datos que deseamos cambiar y hacemos clic sobre el botón *actualizar*.

Los botones *siguiente*, *anterior*, *menú principal* y *salir* tienen las mismas funciones que en las ventanas anteriores.

Cuando no sepamos el Identificador del docente bastará con buscarlo en el menú *Consultas*, seguidamente vamos a seleccionar de las opciones mostradas *Datos Generales de Docente*, con los botones *siguiente* y *anterior* podremos movilizarnos para buscarlo y de esa manera constatar el Identificador del mismo, así como verificar todos los datos correspondientes a este.

Agregar nuevo hijo a un docente



Debemos de tener en cuenta que para agregar un hijo a un docente, primeramente debemos buscar un

docente al que se asociará el hijo, puesto que de no ser así no se activará el botón *Guardar*, el cual es el que le permitirá ingresar los datos al sistema.

Cuando no conocemos el identificador del docente lo consultamos a como se ha escrito en la explicación anterior.

Actualizar los datos del hijo del docente



Llegamos a la ventana de actualización de datos del hijo del docente con la combinación de teclas -

Control-I o bien a través del menú *Docente*, subopción *Hijo de Docente* y de este *Actualizar Datos*.

De esta manera estaremos ingresando a la ventana solicitada, aquí debemos buscar al hijo que deseamos modificar y lo haremos a través del botón *buscar*, este nos solicitará el Identificador del Estudiante el cual debemos escribir, en caso de no saberlo podemos ir a las consultas y verificarlo.

Otra manera de realizar la búsqueda es a través de los botones *siguiente* y *anterior*, con los cuales nos movilizaremos sobre los datos existentes en el sistema.

Luego de tener los datos en la pantalla procedemos a realizar el cambio deseado y seguidamente presionamos clic en el botón *Actualizar*, de esta manera ya hemos modificado los datos del hijo de docente deseado.

Agregar nivel académico del docente

Ingresaremos en la ventana a través del siguiente procedimiento: clic en el menú *Docente*, seguidamente en el submenú *Nivel Académico del docente* y por último clic en *Agregar Nuevo Nivel Académico*.

La primera acción a tomar es la búsqueda del docente a través de su identificador, este procedimiento es parecido a cuando vamos a ingresar un nuevo hijo, ingresar el identificador del docente para asociarle su nivel académico, esto haciendo clic en el botón *buscar*. De no hacer esta búsqueda el botón *Guardar* no funcionará y les pedirá que ingresen los datos completos; es decir esta operación es obligatoria.

Ya presente los datos del docente en la pantalla debemos rellenar los campos solicitados y presionamos clic en el botón *Guardar*.

Actualizar los datos del hijo del docente

El procedimiento para ingresar es parecido al anterior con la diferencia que demos tomar la opción *Actualizar Nivel Académico*.



Aquí podremos buscar los datos a través de los botones siguiente y anterior y a través del botón *buscar*

en el que ingresaremos el identificador del docente, recordemos que de no saber los identificadores de docentes, alumnos, etc., podemos verificarlo en las consultas del menú principal.

Después de llenar los datos solicitados terminaremos la acción con un clic en el botón *Actualizar*

Agregar las capacitaciones del docente

La ventana para esta acción se abre haciendo clic en el menú *Docentes* seguido del submenú *Capacitaciones* y por último la opción *Ingresar Capacitaciones Recibidas*.

El procedimiento de búsqueda y Guardado se hace parecido a cuando Agregamos el nivel académico del docente.

Actualizar las capacitaciones del docente

Haciendo clic en la opción *Actualizar capacitaciones* del submenú *Capacitaciones recibidas* en el menú *Docente* es como ingresamos a la ventana para actualizar las capacitaciones de cada docente.

<u>Id-alumno</u>

La acción de actualización se hace siempre buscando en el sistema con los botones *siguiente* y *anterior*, sin embargo cuando utilizamos el botón buscar ingresaremos el identificador de la capacitación.



Para guardar las modificaciones realizadas es siempre a través del botón *Actualizar*.

Visualizar reportes de los datos

Para visualizar los datos del sistema debemos hacer clic en el menú *Archivo* y luego en la subopción *Reportes*, seguidamente haremos clic en el reporte que deseemos tener en nuestra pantalla.

Aquí podremos imprimir haciendo clic en el botón  debemos tomar en cuenta que tendremos que seleccionar la impresora donde deseemos realizar nuestra impresión del reporte.

Salir del sistema

Los podemos hacer de cuatro formas:

- 1) Presionando la combinación de teclas ALT- F4.
- 2) Haciendo clic en el botón Cerrar 
- 3) A través de la opción *Salir* del menú *Archivo*
- 4) Haciendo clic en el botón *Salir*, desde cada ventana en el sistema.