



Universidad Veracruzana
Instituto de Salud Pública



Sistema para el Procesamiento de Indicadores de Salud

SiProIS: Adulto y Adulto Mayor

Proyecto de intervención

Que para obtener el grado de

MAESTRAS EN SALUD PÚBLICA

Área Disciplinar

Informática Aplicada a la Salud

Presentan

María de Lourdes Mota Morales

Ma. Silvia de los Ángeles Xolocostli Munguía

Director del proyecto de intervención

Maestra María Cristina Ortiz León

Xalapa-Enríquez, Ver.

Enero 2008

Dr. Raúl Arias Lovillo

Rector

Dr. Ricardo Corzo Ramírez

Secretario Académico

Dr. Adalberto Tejeda Martínez

Director General de Investigaciones

Mtro. Agustín Aguirre Pitalua

Director General del Área de Ciencias de la Salud

Dr. Porfirio Carrillo Castilla

Director General de la Unidad de Estudios de Posgrado

Mtro. Enrique Hernández Guerson

Director del Instituto de Salud Pública

Director del proyecto de intervención

Mtra. María Cristina Ortiz León

Jurado

Presidenta

Mtra. María del Pilar Arroyo González

Secretaria

Mtra. Martha Esperanza Medina Holguín

Vocal

Mtro. Francisco Barajas Martínez

Suplentes

Mtro. Jorge S. Azamar Martínez

Dra. Elizabeth Soler Huerta

Director del proyecto de intervención

Mtra. María Cristina Ortiz León

Jurado

Presidenta

Mtra. Graciela Rojas Carrera

Secretaria

Mtro. Alfonso Marín Lozano

Vocal

Mtra. Sandra Areli Saldaña Ibarra

Suplentes

Dr. Gabriel Alonso Núñez

Dra. Georgina Azamar Arizmendi

DEDICATORIA

A *Dios*, por regalarme la vida y guiarme en el camino, brindándome salud y fortaleza para terminar estos estudios de maestría.

A mi esposo *Angel*, por su incondicional y silencioso apoyo, por su estímulo constante y comprensión. Por estar allí en los momentos difíciles.

A mis hijos *Angel y Raúl*, por robarles parte de su tiempo y hacerlos partícipes en esta hermosa experiencia. Que este logro lo sientan como propio y que les sirva de estímulo en la vida, para continuar con fuerza progresando y luchando por los valores recibidos.

A mi madre *Sara*, por su inmenso cariño y apoyo incondicional.

A mis hermanas: *Liz, Sonia, Leticia*, y a mí cuñado *Guillermo*, porque ellos sembraron la semilla y fertilizaron mi inquietud de conocer.

A mis *sobrinos*, que este logro represente un estímulo para continuar adelante.

A mis compañeras y amigas, *Paty y Silvia*, por su comprensión y cariño y por la gran calidad humana que me han demostrado con una actitud de respeto.

A todos los que de una u otra manera participaron para lograr esta meta.

Gracias, que Dios los bendiga...

María de Lourdes Mota Morales

DEDICATORIA

A Dios, por llenar mi vida siempre de dicha y bendiciones, y haberme permitido recuperar mi salud.

A mis padres, que siempre me han dado su amor y comprensión.

A mis hermanos, sobrinas, y demás familiares, sé que cuento con ellos siempre.

A mi abuelita, por encomendarme siempre con Dios para que saliera adelante.

A Aldo por su gran amor, apoyo y compartir su vida.

A mi compañera y amiga Lulú, por su gran calidad humana y apoyo incondicional.

A mis compañeros y amigos con quienes compartí tantas aventuras, experiencias, desvelos, etc.

Dra. Minerva Junco González, Jefa de la Jurisdicción Sanitaria VI Córdoba y Dra. Elizabeth Sánchez Martínez, Subjefe jurisdiccional, les agradezco todo el apoyo brindado.

Y a todas aquellas personas que de una u otra forma, colaboraron en la culminación de éste trabajo.

Gracias.

Ma. Silvia de los Ángeles Xolocostli Munguía

AGRADECIMIENTOS

A la directora de nuestra tesis, Maestra María Cristina Ortiz León, por su atenta y cuidadosa orientación, por su actitud motivadora y crítica, y su disposición permanente de apoyarnos a lo largo del trabajo.

A nuestros tutores, Mtro. Joaquín Díaz López y Mtro. Manuel Salvador Luzanía Valerio, por sus consejos y aportaciones teóricas en la integración de esta tesis.

A nuestros preciados asesores externos, Lic. Miguel Guerrero Díaz, Mtra. Martha Esperanza Medina Holguín, Nut. Alfonso Enrique Villanueva Silva, Biol. María Magdalena Acosta Escobedo, Dra. Nubia Franco Álvarez, por compartir su tiempo, experiencia, conocimientos y su invaluable apoyo para la realización de esta tesis.

Al Ing. Sergio Carreño de la Cruz, y a los compañeros de los departamentos de: Implementación de Sistemas de Información en Salud y Tecnologías de la Información, de SESVER, por el apoyo brindado en la realización del sistema de información.

A los lectores del proyecto que hicieron comentarios muy sugerentes y acertados: Mtra. María del Pilar Arroyo González, Mtra. Graciela Rojas Carrera y Mtro. Francisco Barajas Martínez.

A los profesores del Instituto de Salud Pública, cuyas aportaciones teóricas y experiencias han sido muy importantes para nuestro crecimiento personal.

Gracias

ÍNDICE

RESUMEN	1
INTRODUCCIÓN	3
CAPÍTULO I. MARCO REFERENCIAL	
1.1. Introducción	6
1.2. Teoría de sistemas	7
1.3. El Sistema de Información en Salud en México	8
1.3.1 Fuentes que proporcionan información al SINAIS	13
1.3.1.1 Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE)	13
1.3.1.2 Sistema de Información en Salud (SIS)	14
1.3.1.3 Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS)	15
1.3.1.4 Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SAEH)	15
1.3.1.5 Sistema del Programa de Vacunación y Vigilancia Epidemiológica de la Nutrición (PROVAC)	16
1.3.1.6 Sistema de Información de las Semanas Nacionales de Salud (SENAS)	16
1.3.2 Otros Sistemas de Información en Salud	17
1.3.2.1 Sistema para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO)	17
1.3.2.2 Sistema Integral de Evaluación Automatizada (SISIEVA)	17
1.3.2.3 Sistema Local para la Medición de Indicadores (INDICA)	18

ÍNDICE

1.4.	Evaluación de programas de salud	18
1.4.1	Indicadores de Salud	18
1.4.2	Estrategia Caminando a la Excelencia	18
1.4.2.1	Antecedentes del Programa Prioritario Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor	20
1.4.2.2	Metodología para el cálculo del índice de desempeño	23
1.5.	Evolución histórica de metodologías para desarrollar sistemas de información	27
1.5.1	Principales metodologías en el desarrollo estructurado	28
1.5.2	Metodología Orientada a Objetos	29

CAPÍTULO II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1	Planteamiento del problema	33
2.2	Objetivos del proyecto de intervención	38
2.2.1	Objetivo general	38
2.2.2	Objetivos específicos	38

CAPÍTULO III METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

3.1	Metodología	39
3.1.1	Etapa I Diagnóstico del problema	39
3.1.2	Etapa II Planeación	41
3.1.2.1	Escenario de intervención	41
3.1.2.2	Obtención de información	42

ÍNDICE

3.1.2.3	Diseño de la intervención	44
3.1.2.3.1	Fase de Inicio	45
3.1.2.3.2	Fase de Elaboración	47
3.1.2.3.3	Fase de Construcción	47
3.1.2.3.4	Fase de Transición	48
3.1.3	Etapa III Construcción de viabilidad y factibilidad	49
3.1.4	Etapa IV Evaluación	50
CAPÍTULO IV RESULTADOS		
4.1	Resultados	52
4.1.1	Fases que establece la metodología del Proceso Unificado	52
4.1.1.1	Fase de inicio	52
4.1.1.2	Fase de elaboración	58
4.1.1.3	Fase de construcción	60
4.1.1.4	Fase de transición	65
4.1.2	Evaluación del proyecto	66
4.2	Discusión	72
4.3	Conclusiones	75
4.4	Recomendaciones	76
BIBLIOGRAFÍA		78
GLOSARIO		80

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Los Programas de Prevención y Control de Enfermedades	93
Anexo 2: Manual metodológico Caminando a la Excelencia	97
Anexo 3: Metodología orientada a objetos	110
Anexo 4: Formato de entrevista	129
Anexo 5: Cédula para la obtención de información	133
Anexo 6: Cuestionario para la evaluación de la funcionalidad del SiProIS	138
Anexo 7: Modelo de casos de uso: descripción breve	143
Anexo 8: Modelo de casos de uso descripción breve y detallada	146
Anexo 9: Diagrama de clases de los casos del sistema SiProIS	157
Anexo 10: Diccionario del esquema de la base de datos de SiProIS	162
Anexo 11: Interfaz de usuario del sistema SiProIS	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1. Comparación de las actividades del procesamiento manual y automatizado.	68
Tabla No.2. Resultados de la Evaluación del Sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Fórmula para las magnitudes vectoriales	26
Figura 2. Fórmula de índice de desempeño	26
Figura 3. Modelo de casos de uso	58
Figura 4. Refinamiento del modelo de casos de uso	60
Figura 5. Esquema de la base de datos de SiProIS	62
Figura 6. Pantalla principal del sistema SiProIS	64

RESUMEN

La Secretaría de Salud de México, concibe el Programa Nacional de Salud 2001-2006, el cual contiene 10 estrategias en las que se desarrollan 43 programas de acción, de los cuales 22 corresponden a la Subsecretaría de Prevención y Protección de la Salud. La estrategia *Caminando a la Excelencia* fue establecida por esta Secretaría en el año 2001, con el objetivo de identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los diferentes programas de acción.

Por tal razón, el Programa de Salud del Adulto y del Anciano del Centro Nacional de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, estableció indicadores de evaluación para los programas de diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento en la estrategia *Caminando a la excelencia*, siendo ésta estrategia una herramienta que permite el seguimiento y evaluación de los programas de acción por entidad federativa.

En los Servicios de Salud de Veracruz (SESVER), el Programa de Salud del Adulto y del Anciano se denomina *Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor*, éste se evalúa mediante los programas de acción: diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento, de acuerdo a la estrategia *Caminando a la Excelencia*. Cada programa de acción a su vez se evalúa a través de una serie de indicadores, los cuales tienen como fuente de información los sistemas convencionales, tales como el Sistema de Información en Salud (SIS), el Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE), entre otros.

El presente trabajo tuvo como objetivo establecer un plan para desarrollar una herramienta que permita sistematizar y automatizar *el Procesamiento de los Indicadores de Salud*, denominado *(SiProIS); Adulto y Adulto Mayor*.

Su desarrollo se dividió en cuatro etapas: Diagnóstico del problema, Planeación, Construcción de viabilidad y factibilidad, y Evaluación.

Para el desarrollo del sistema *SiProIS: Adulto y Adulto Mayor*, se utilizó el lenguaje *HyperText Markup Language (HTML)*, el lenguaje de programación *estructurado (PLSQL)* y el lenguaje de programación JavaScript, para ser ejecutado en un ambiente Web, con la finalidad de facilitarle al usuario el acceso y operación del mismo, así como la difusión de resultados a un mayor número de personas.

La contribución que se hace con este proyecto, es proporcionar una herramienta para el procesamiento automatizado de los indicadores que se requieren en la evaluación de los programas de acción diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento, con la finalidad de simplificar las actividades que se realizan para dicho proceso, además se proporciona de manera detallada la metodología del Proceso Unificado de Rational (RUP, por sus siglas en inglés), con la cual se desarrolló el sistema.

Se espera que la herramienta sirva como prototipo para la evaluación de los demás programas de acción, tanto a nivel jurisdiccional, como estatal y nacional.

INTRODUCCIÓN

La información sobre la salud de la población es crucial para la elaboración de políticas públicas, es por ello que México desde los años 50 ha centrado sus esfuerzos en recolectar información de mortalidad, casos nuevos de enfermedades transmisibles y no transmisibles y el número de distribución de los recursos humanos y físicos de las instituciones. La captación de dicha información, se ha venido incorporando en por lo menos 10 sistemas de información en salud.

La Secretaría de Salud es el órgano normativo y rector del Sistema Nacional de Información en Salud (SINAIS), y funge como concentrador de toda la información generada por éste. En SESVER se concentra la información captada en los diferentes sistemas que operan en las once jurisdicciones sanitarias del estado y remite dicha información al nivel nacional para alimentar el SINAIS.

Por otra parte, *Caminando a la Excelencia* es una estrategia de evaluación de los programas de acción de la Secretaría de Salud, implantada en el año 2001, tiene como objetivo general identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los mismos. Es una estrategia que a través de indicadores, diseñados de manera rigurosa y con fuentes de información formales, homogéneas, confiables y disponibles, miden el desempeño de los programas. En la actualidad engloba 17 programas de acción.

En SESVER se evalúan 14 Programas Prioritarios mediante la Estrategia Caminando a la Excelencia, uno de estos programas es el de *Atención a la Salud del Adulto y del Adulto Mayor*, el cual se evalúa mediante tres programas de acción: Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Atención al

Envejecimiento, siendo este programa el que utiliza el mayor número de indicadores para su evaluación.

Actualmente a nivel estatal, la evaluación de este programa se realiza mensualmente mediante el cálculo manual de los indicadores, para ello se llevan a cabo una serie de actividades que van desde la gestión de la información necesaria para el cálculo de los indicadores, la concentración de los datos a nivel jurisdiccional de cada indicador, hasta realizar los cálculos en formatos que se tienen con fórmulas en Excel. Estas actividades implican gastos, invierten mucho tiempo, además existe la posibilidad de cometer errores al transcribir los datos.

En este sentido el objetivo del presente trabajo se centra en la elaboración y aplicación de un proyecto de intervención, mediante el cual se logró establecer un plan que consta de cuatro etapas: Diagnóstico del problema; Planeación; Construcción de viabilidad y factibilidad; y Evaluación. Como producto de su desarrollo se obtuvo una herramienta informática que permite sistematizar y automatizar la obtención de las fuentes que provienen de diferentes sistemas de información, así como el cálculo de los indicadores básicos del programa de atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, obteniéndose resultados que miden el desempeño de uno de sus programas de acción, de tal manera que se ha optimizado el tiempo que se requiere para su evaluación. Se espera que esta herramienta sirva como prototipo para los demás programas de acción.

Para llevar a cabo la construcción del sistema, fue necesario seleccionar de las diferentes metodologías, la más adecuada. Para este proyecto se optó por la metodología del Proceso Unificado de Rational (RUP), pues describe con facilidad las necesidades o requerimientos del cliente, asegura la

producción de un software de calidad en el tiempo establecido y el perfeccionamiento del sistema conforme se va desarrollando.

Cada una de las etapas del desarrollo del proyecto anteriormente mencionadas se describen detalladamente en el documento, el cual también incluye un glosario de términos que contiene definiciones conceptuales y operacionales de palabras técnicas y siglas utilizadas durante el desarrollo del mismo.

CAPITULO I. MARCO REFERENCIAL

1.4. *Introducción*

En la década de los años cuarenta, se llevaron a cabo en nuestro país las primeras acciones de modernización con el propósito fundamental de industrializar la economía, en este contexto, la información Estadística y Geográfica recibió un gran impulso para convertirse en una responsabilidad pública tutelada por el orden jurídico, por lo que el 24 de junio de 1940 se publicó en el Diario Oficial de la Federación, la Ley Federal de Estadística, en donde se consagraba como principio fundamental la confidencialidad de los datos estadísticos proporcionados por los particulares^{i, ii}.

Un logro de gran trascendencia, fue la publicación en el Diario Oficial de la Federación del 31 de diciembre de 1947 de una nueva Ley Federal de Estadística, que tenía como principales fines establecer el Servicio Nacional de Estadística². Con la publicación de esta Ley, se confiere a la Dirección General de Estadística¹ la responsabilidad de crear la estadística nacional y elaborar la normatividad técnica de las estadísticas generadas por el sector público. Como resultado de esta acción, aparece en 1951 el primer formato oficial en papel, instrumento jurídico destinado a normar y orientar la función estadística que de manera sistemática captaba las estadísticas en salud. En 1952, se crea la Dirección de Bioestadística en la Secretaría de Salubridad y Asistencia, a quien se le encomienda la generación de cifras relacionadas con los recursos para la salud y la compilación de estadísticas vitalesⁱⁱⁱ.

¹ Actualmente Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática

1.5. **Teoría de sistemas**

En 1950 surge en el campo de la Biología, la *Teoría General de Sistemas* (TGS) creada por Ludwig Von Bertalanffy, como un nuevo modelo que estableció los principios generales de los sistemas, independientemente de su naturaleza, la TGS ha inspirado el desarrollo de distintas disciplinas constituyendo así el amplio campo de la *sistémica* o de las *ciencias de los sistemas*^v. Entre las especialidades que surgieron están:

1. La cibernética, basada en el principio de retroalimentación o de líneas causales circulares, que proporciona mecanismos para la persecución de metas y el comportamiento autocontrolado.
2. La teoría de la información, que introdujo el concepto de información como magnitud medible mediante una expresión isomorfa de la entropía negativa en física, y desarrolla los principios de su transmisión.
3. La teoría de los juegos, que analiza, con un novedoso armazón matemático, la competencia racional entre dos o más antagonistas en pos de ganancia máxima y pérdida mínima.
4. La teoría de la decisión, que analiza parecidamente elecciones racionales, dentro de organizaciones humanas, basadas en el examen de una situación dada y de sus posibles consecuencias.
5. La topología o matemáticas relacionales, incluyendo campos no métricos tales como las teorías de las redes y de las gráficas.
6. El análisis factorial, o es decir el aislamiento, por análisis matemático, de factores en fenómenos multivariados, en psicología y otros campos.
7. La teoría general de los sistemas en el sentido más estricto, procura derivar, partiendo por definir “sistema” como complejo de componentes interactuantes conceptos característicos de totalidades organizadas, tales como interacción, suma, mecanización, centralización,

competencia, finalidad, etc., y aplicarlos entonces a fenómenos concretos^v.

Con el desarrollo de la TGS, en la actualidad los *sistemas de información* están cambiando la forma en que operan las organizaciones, pues con su uso se logran importantes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos de las empresas y sirven de apoyo al proceso de toma de decisiones^{vi} e implican un conjunto de acciones interrelacionadas para transformar las entradas en salidas mediante mecanismos que aseguren su control óptimo, para lo cual se requiere la existencia de un grado de interconectividad entre las entidades que lo forman. El objetivo del sistema de información es la gestión de información de todo tipo, de tal manera que facilite el desempeño de las actividades administrativas, de gestión y de producción en todos los niveles de la organización, lo cual se realiza suministrando la información adecuada con la calidad adecuada a la persona adecuada, en el momento y lugar oportunos, y con el formato preciso para que su uso sea correcto. Para alcanzar el objetivo previsto, el sistema debe ser capaz de desempeñar las siguientes funciones: recoger datos de entrada, evaluar la calidad y relevancia de los datos, manipular el proceso de los datos, almacenar la información y distribuir la información^{vii}.

1.4 *El Sistema de Información en Salud en México*

La obtención de información fidedigna y oportuna sobre la salud de la población es crucial para la elaboración de políticas públicas, y una necesidad reconocida desde la fundación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) en 1948^{viii}. A partir de entonces la mayor parte de los países entre ellos México, ha centrado sus esfuerzos en recolectar información en tres áreas: mortalidad, casos nuevos de enfermedades transmisibles y no

transmisibles y el número de distribución de los recursos humanos y físicos de las instituciones⁴.

El 30 de noviembre de 1980, surge la Ley de Información Estadística y Geográfica, en donde se sientan las bases de una nueva estructura que tiene como objeto fundamental, la producción de estadísticas y elaboración de información geográfica, bajo principios y normas técnicas homogéneas, de igual manera, se reorganiza el funcionamiento de los procesos de elaboración de estadísticas y de información geográfica, y se instituyen las prácticas de inspecciones de verificación^{ix}.

Las actividades destinadas a la instrumentación de un Programa de Desarrollo Estadístico en Salud dieron inicio en el seno del Comité Técnico del Sector, en 1981. Sus trabajos se realizaron bajo los lineamientos establecidos por el Gabinete de Salud dependiente del Ejecutivo Federal. En particular, el esquema de conducción apareció definido en el Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988 y con mayor claridad y precisión en el Programa Nacional de Salud 1984-1988. En éste programa se presentan los ordenamientos jurídicos asignados a la Secretaría de Salud (SSA), estableciendo su carácter de órgano rector de la política en esa materia⁴.

Tradicionalmente la generación de información en salud en México, ha venido incorporando información estadística de por lo menos 10 sistemas, con diferentes formatos de captura, glosarios de términos y períodos de levantamiento en distintos momentos que responden a objetivos e intereses de cada institución en particular^x.

Con el objetivo de contar con un sistema único, oportuno e integrador, que administre los datos, la información y los conocimientos que sirvan de apoyo para conformar un sistema de salud universal y equitativo, de alta calidad y anticipatorio, descentralizado y participativo que oriente el proceso de

planeación, la gestión de programas y servicios, así como a la toma de decisiones, se publicó el 8 de marzo del 2004 en el Diario Oficial de la Federación, el proyecto de *Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-040-SSA2-2003, En materia de información en salud*. Siendo hasta el 28 de septiembre del año 2005 su publicación definitiva como *Norma Oficial Mexicana NOM-040-SSA2-2004, en materia de Información en Salud*, con el fin de contar con un instrumento específico de normatividad técnica en materia de información en salud que tiene como propósito establecer los criterios para obtener, integrar, organizar, procesar, analizar y difundir la información en salud, en lo referente a población y cobertura, recursos disponibles, servicios otorgados, daños a la salud y evaluación del desempeño del Sistema Nacional de Salud (SNS)¹⁰.

Con base en este instrumento, se creó el Sistema Nacional de información en Salud (SINAIS), siendo la SSA el órgano normativo y rector del sistema, y funge como el concentrador de toda la información generada por éste. La coordinación de dichas funciones se ejerce por conducto de la Dirección General de Información en Salud (DGIS), y para la información de vigilancia epidemiológica por conducto de la Dirección General Adjunta de Epidemiología (DGAE) de conformidad con las disposiciones aplicables y atribuciones conferidas en el Reglamento Interior de la SSA, en coordinación con los diferentes sectores del SNS¹⁰.

El SINAIS se define como un sistema único, moderno, confiable, flexible, oportuno e integrador, que administra los datos humanos, físicos y financieros, la información y los conocimientos relacionados con la población y cobertura, los recursos, servicios y daños a la salud y la evaluación del desempeño. En la actualidad, el Sistema Nacional de Información en Salud cuenta con los cuatro subsistemas siguientes: 1) población y cobertura; 2)

recursos; 3) servicios otorgados, y 4) daños a la salud. A continuación se describe cada uno de ellos, de manera resumida.⁴

Subsistema de información de población y cobertura, proporciona datos en dos vertientes. La primera referida a la población, y la otra incorpora datos referentes a las coberturas de atención que presta cada institución en su ámbito de competencia. Derivado de esta información se puede clasificar a la población en dos grandes categorías: población derechohabiente y población no derechohabiente o abierta. También hace referencia a la población potencial y a la población usuaria de los servicios de salud. En materia de población, la información debe tener como fuente las proyecciones vigentes elaboradas por el Concejo Nacional de Población (CONAPO) y en materia de cobertura se refiere a la población según condición de aseguramiento⁴.

Subsistema de información de recursos para la salud, concentra los recursos físicos considerando el número de unidades médicas según sean de consulta externa u hospitalización (general o de especialidad). Los recursos materiales se conforman con la infraestructura y el equipamiento disponible en las unidades médicas. Los recursos humanos, son clasificados en personal médico, paramédico y otro personal.⁴

Subsistema de información de servicios otorgados, tiene como finalidad producir información sobre la oferta y demanda de los servicios de salud que se prestan en unidades médicas, unidades administrativas o en la comunidad. Lo que permite evaluar su operación, conocer su cobertura y determinar los rendimientos alcanzados. En general, se basa en registros administrativos diseñados con fines estadísticos, en los que se capta información nominal del prestador del servicio, las características del usuario y sobre la atención otorgada. Los sistemas institucionales establecen por tanto las características conceptuales de las variables a captar, definen en

qué momento y quién debe hacerlo. Asimismo se especifica cual es el flujo que sigue el formato una vez requisitado, así como el cuándo y el cómo debe concentrarse⁴.

Subsistema de información de daños a la salud, tiene como objetivo la generación y difusión de información acerca de dos productos principales: la morbilidad, obtenida a través de los diagnósticos o motivos de demanda de servicios de la población y la mortalidad, según sus causas. El subsistema contribuye a la medición del impacto de los programas; y sus datos son utilizados para planear los servicios y tomar decisiones que logren un cambio favorable en el nivel de salud de la población⁴.

Para el caso de las instituciones públicas del sector salud, la aplicación y operación del SINAIS, se hace a través de los canales que cada una de las instituciones tiene establecido, la periodicidad de la información reportada debe ser anual, semestral, trimestral y cuando así se precise de forma mensual, según sea definido por la DGIS conforme a requerimientos específicos.

1.4.1 Fuentes que proporcionan información al SINAIS

Entre las fuentes que proporcionan información al SINAIS desde el nivel estatal, entre otros, se encuentran:

1.4.1.1 Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE).

Creado en 1995 el cual dio origen al establecimiento del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica (SUIVE), concentra datos acerca de la ocurrencia, distribución en tiempo, lugar y persona, factores de riesgo y de consecuencia de las enfermedades que afectan la salud de la población. La información es registrada en formatos especiales para cada nivel; es decir, del nivel local es enviada al nivel jurisdiccional donde es concentrada y enviada al nivel estatal y de éste al nivel nacional. De esta manera se concentra información de los diferentes niveles y se analiza con la finalidad de orientar y apoyar en la toma de decisiones para diseñar y aplicar planes y programas de salud en todo el país^{xi}.

Los componentes del SUIVE son:

- 1. Sistema Único Automatizado para la Vigilancia Epidemiológica (SUAVE).**
Opera en las jurisdicciones sanitarias del país e integra la información de todas las instituciones del Sector Salud, su notificación es semanal y comprende un total de 110 padecimientos, de los cuales dos terceras partes son de tipo transmisible y el resto corresponde a enfermedades no transmisibles.
- 2. Sistema Epidemiológico y Estadístico de las Defunciones (SEED).**
Permite conocer con mayor anticipación las defunciones que ocurren en el país y mejorar la calidad de las estadísticas oficiales cada año, colocándolo como una fuente importante de información para los programas prioritarios de salud e investigación en México.

3. **La Red Hospitalaria para la Vigilancia Epidemiológica (RHOVE) es una red de vigilancia epidemiológica activa que articula las unidades hospitalarias y está diseñada para cubrir las necesidades de información de las instituciones de salud del Sector, a través de mecanismos de vigilancia epidemiológica y sistemas informáticos para la transmisión de datos.**

4. **Sistemas especiales de Vigilancia Epidemiológica, los cuales se complementan entre sí y cuentan con los siguientes cuatro mecanismos de apoyo: Laboratorio, Investigación, Evaluación y Capacitación. Con el establecimiento del SUIVE, se homogeneizaron los criterios, formatos y procedimientos de notificación en las distintas instituciones del SNS^{xii}.**

1.3.1.3 Sistema de Información en Salud (SIS).

Genera información estadística acerca de daños a la salud, disponibilidad de recursos y la prestación de servicios. Cuenta con información en base de datos desde 1988, y en ese lapso de tiempo, el sistema ha recibido diferentes nombres:

SEIB = Sistema Estatal de Información Básico, 1988 - 1995.

SISPA = Sistema de Información en Salud para Población Abierta, 1996 - 2003.

SIS = Sistema de Información en Salud, 2004 – a la fecha.

A partir del 2007 se tiene una nueva versión del SIS, siendo esta una iniciativa de la Dirección General de Información en Salud durante los años 2005 y 2006.

Con la finalidad de simplificar el Sistema SIS, surge el *Sistema de Información en Prestación de Servicios*, el cual forma parte del SIS y capta las actividades realizadas en las unidades médicas y fuera de ellas, así como

de los establecimientos de apoyo como son Laboratorios Estatales y los Centros de Transfusión Sanguínea entre otros. Su misión es establecer y conducir los procesos de registro e integración de la información relacionada con la prestación de servicios ambulatorios otorgados, en las unidades médicas de la Secretaría de Salud, de las 32 entidades federativas. Su objetivo es generar información relevante, oportuna, homogénea y confiable de la prestación de servicios otorgados en la Secretaría de Salud.^{xiii}

1.3.1.4 Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS).

Sustituye tanto al Registro Nacional de Infraestructura para la Salud (RENIS) como al componente de información de los Planes Estatales Maestros de Infraestructura física en Salud para Población Asegurada (PEMISPA), constituyéndose así en el nuevo instrumento rector para generar información estadística confiable y oportuna para la planeación y la toma de decisiones en el nivel estatal y federal^{xiv}.

1.3.1.5 Sistema Automatizado de Egresos Hospitalarios (SAEH).

Es una base de datos de los egresos hospitalarios de todos los hospitales de la Secretaría de Salud (federal y estatales) e incluye datos a nivel paciente sobre causas de hospitalización clasificadas por los códigos de la CIE-10, diagnósticos y procedimientos de tratamiento y resultados, mortalidad hospitalaria, motivos de egreso, número de días-paciente y condición de aseguramiento.

1.3.1.6 Sistema del Programa de Vacunación y Vigilancia Epidemiológica de la Nutrición (PROVAC).

Sistema de Información Automatizado, común en todas las instituciones del Sistema Nacional de Salud, que utiliza formatos, flujos y procedimientos

homogéneos al interior de cada institución. Las coberturas por grupo de edad y tipo de biológico se obtienen a través de este sistema, en él se tiene el registro nominal de menores de ocho años de edad, y de las mujeres embarazadas del país; proporciona informes analíticos que se utilizan en la toma de decisiones, la planeación de estrategias operativas y en la evaluación de coberturas. Dichos informes se presentan en diversos niveles de agregación: estatal, delegacional, zonal, jurisdiccional, municipal, localidad, sector, manzana, área geo-estadística básica (AGEB) y por unidad médica operativa definidos por las instituciones durante cada Semana Nacional de Salud^{xv}.

1.3.1.7 Sistema de Información de las Semanas Nacionales de Salud (SENAS).

Para el registro y procesamiento de la información de las actividades de las Semanas Nacionales de Salud.

1.3.2. Otros Sistemas de Información en Salud

1.5.2.1 Sistema para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO).

Es un sistema de información automatizado que apoya la operación en las diversas áreas que componen las unidades de primer y segundo nivel de atención. La operación del sistema incorpora información necesaria para la correcta y oportuna atención a los pacientes, así como para fortalecer las actividades de gerencia hospitalaria, las cuales están basadas en la integración y actualización de un Expediente Clínico que estará disponible para todos los pacientes que hagan uso de los servicios de salud. Éste sistema tiene dos componentes principales: SIGHO CE (SIGHO Consulta Externa), orientado a administrar toda la operación en unidades de primer nivel de atención y SIGHO (Sistema para la Gerencia Hospitalaria) para administrar toda la operación en unidades de segundo nivel de atención. Sus objetivos principales son: integrar toda la información a lo largo del proceso de atención médica para la generación de un Expediente Clínico del paciente basado en registros electrónicos; compartir mediante el Expediente Clínico Electrónico información relevante y oportuna entre distintos servicios y áreas de la unidad médica; generar indicadores e información estadística para las áreas de toma de decisiones involucradas en la gerencia de los servicios^{xvi}.

1.5.2.2 Sistema Integral de Evaluación Automatizada (SISIEVA).

Desarrollado por los Servicios de Salud de Sinaloa en el año 2001, permitía evaluar integralmente todos los indicadores de Salud y de Administración. La evaluación se realizaba con base en metas, de tal manera que contenía una captura de metas por programa y generaba los indicadores basándose en las fórmulas existentes, actualmente este sistema no se utiliza^{xvii}.

1.5.2.3 Sistema Local para la Medición de Indicadores (INDICA).

Sistema homogéneo en todo el Sector Salud, para el monitoreo de los indicadores de la estrategia “Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud”^{xviii}.

1.6. Evaluación de programas de salud

1.4.1 Indicadores de Salud

El término *indicador* en el campo de la salud, la Norma-040 lo define como “la cifra o dato que se acepta convencionalmente para medir o comparar los resultados obtenidos en la ejecución de un proyecto o un programa. Permite dimensionar características de tipo cuantitativo o cualitativo¹⁰.”

Los indicadores de salud, generados de manera regular manejados dentro de un sistema de información, constituyen una herramienta fundamental para los tomadores de decisión en todos los niveles de gestión. Pueden facilitar el monitoreo de objetivos y metas en salud, estimular el fortalecimiento de las capacidades analíticas en los equipos de salud y servir como plataforma para promover el desarrollo de sistemas de información en salud intercomunicados^{xix}.

1.4.2 Estrategia caminando a la excelencia

Caminando a la Excelencia es una estrategia de evaluación de los programas de acción de la Secretaría de Salud, implantada en el año 2001, tiene como objetivo general identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los mismos. Es una herramienta que a través de indicadores diseñados de manera rigurosa y con fuentes de información formales, homogéneas, confiables y disponibles miden el desempeño de los programas. En la actualidad engloba 17 programas de acción, los distintos

programas tienen indicadores específicos que hacen necesario utilizar diferentes escalas de medición, por lo que la estrategia utiliza el método vectorial que permite incorporar de manera simple la diversidad de escalas de medición que se requieren.

Los objetivos de esta estrategia son:

- Utilizar las fuentes de información oficiales disponibles para fortalecer su veraz y adecuado registro.
- Establecer un método de evaluación que unifique criterios de desempeño y marque estándares de alcance.
- Contar con una herramienta que permita dar seguimiento a los procesos y acciones operativas de los programas de acción, además de verificar sus logros y avances.
- Identificar con oportunidad problemas y/o deficiencias en los procesos o acciones, y así fortalecer la ejecución de las actividades críticas de cada uno de los programas.

Con periodicidad trimestral se elabora un boletín con información sobre los principales indicadores de proceso y/o de resultado de cada uno de los 17 programas de acción que se evalúan, a través de los cuales se construye un índice de desempeño que permite clasificar a las entidades federativas en cuatro grupos:

1. Estados con desempeño sobresaliente. (80.0 a \leq 100%)
2. Estados con desempeño satisfactorio. (65.0 < 80.0%)
3. Estados con desempeño mínimo. (50.0 < 65.0%)
4. Estados con desempeño precario (<50.0%)

Dicho boletín se envía a los estados para su revisión y análisis a fin de que se constituya en un elemento más que ayude a la toma de decisiones^{xx}.

1.4.2.1 Antecedentes del programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor

En el Estado, la evaluación de programas prioritarios se realiza a través de indicadores:

1. De proceso, mediante el Programa Operativo Anual (POA), que son los que cuentan con recurso financiero Estatal y que son evaluados mensualmente, tales como:
 - a. Cobertura de detecciones de Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial e Hiperplasia Benigna de Próstata (HBP).
 - b. Pacientes en tratamiento de Diabetes mellitus e Hipertensión arterial.
2. De impacto, mediante la Morbilidad y Mortalidad.
3. Mediante indicadores nacionales, los cuales se realizan a nivel nacional y estatal.
 - a. Morbilidad y Mortalidad (indicadores de impacto)
 - b. Incidencia y prevalencia (indicadores de proceso)
 - c. Caminando a la excelencia (indicadores de proceso y resultado)

Según antecedentes, en 1997 el nivel nacional incorpora varias enfermedades formando así el programa para Enfermedades Crónico-Degenerativas mediante el cual se evaluaban los programas de Diabetes mellitus, Hipertensión arterial, Fiebre reumática y Bocio endémico. Para llevar a cabo dicha evaluación se requería de indicadores de impacto (Morbi-Morta), e indicadores de proceso del Programa Operativo Anual (POA) de donde se obtenían las detecciones que se realizaban así como los pacientes en tratamiento.

En el año 2000, surge del nivel nacional, el programa del Adulto y del Anciano, denominado en SESVER *Programa Prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor*.

A partir del año 2001, en los Servicios de Salud de Veracruz, se evalúan 14 programas prioritarios (véase Anexo No. 1), los cuales se conforman para su evaluación de los programas de acción que participan en la Estrategia Caminando a la Excelencia^{xxi}, con la finalidad de dar respuesta a la estrategia número tres del PNS 2001-2006, que consiste en “Enfrentar los problemas emergentes mediante la definición explícita de prioridades”.

Cabe mencionar que cada Programa de Acción tiene sus fuentes de información según necesidades y capacidades, pero todos basados en el manual metodológico de dicha estrategia, de manera que se puedan comparar.

Uno de los programas prioritarios, es el de *Atención a la Salud del Adulto y del Adulto Mayor*, el cual en sus inicios se evaluaba mediante los programas de acción de Diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial.

En el año 2003 se incluye para su evaluación un tercer programa de acción, el de Atención al Envejecimiento.

La estrategia Caminando a la Excelencia establece los criterios para evaluar los programas de acción, estos criterios van cambiando conforme se van obteniendo resultados, por lo que en el año 2006 los criterios de evaluación aumentaron y se espera que para el año 2007 se tengan nuevos cambios.

Actualmente el programa de *Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor* está conformado por cinco programas de acción: 1). Prevención y control de la diabetes mellitus; 2). Prevención y control de enfermedades cardiovasculares y la hipertensión arterial; 3). Prevención del cáncer de próstata, a través de la aplicación de cuestionarios de hiperplasia benigna de próstata; 4). Atención al envejecimiento y 5). Prevención y control de la obesidad.

Para su evaluación se toman en cuenta solo tres programas de acción: Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Atención al envejecimiento de acuerdo al manual metodológico *Caminando a la Excelencia*. El programa de prevención de hiperplasia benigna de cáncer de próstata está implícito en el programa de Atención al envejecimiento, y el programa de prevención y control de la obesidad, hasta la fecha en que se obtuvo la información para el proyecto, el manual de caminando a la excelencia no lo incluye para la evaluación debido a que no cuenta con presupuesto.

Cada uno de los tres programas de acción mencionados se evalúa mediante una serie de indicadores, los cuales en su conjunto integran la evaluación del programa prioritario.

El programa de acción diabetes mellitus se evalúa mediante 4 indicadores intermedios (uno de sus indicadores se conforma de dos indicadores básicos), el programa de acción hipertensión arterial se evalúa mediante 5 indicadores intermedios (uno de sus indicadores se conforma de tres indicadores básicos), y el programa de atención al envejecimiento se evalúa mediante 5 indicadores intermedios (uno de sus indicadores se conforma de dos indicadores básicos)^{xxii}. Con la aportación individual de cada indicador intermedio se construye el índice de desempeño de cada programa de acción.

Para realizar el cálculo de los indicadores antes mencionados, se requiere de fuentes de información de sistemas como SUIVE y SIS entre otros, que se capturan en el nivel jurisdiccional, concentrándose y validándose en el nivel estatal para su respectivo envío al nivel nacional, en periodos semanales y mensuales respectivamente, así como las proyecciones de Población que realiza el CONAPO anualmente.

1.4.2.2 Metodología para el cálculo del índice de desempeño

El índice de desempeño se obtiene aplicando la técnica de análisis vectorial que mide magnitud, dirección y sentido²⁰. El índice de desempeño vectorial es básicamente la suma ponderada de los indicadores que conforman cada uno de los programas de acción que se requieren para la evaluación del programa prioritario, pero previamente “calificados” de acuerdo con el avance observado respecto al valor ideal esperado. El ponderador es el peso relativo que se le asigna a cada indicador, de tal forma que en conjunto los ponderadores de cada uno de los programas de acción suman 100%. A continuación se menciona paso a paso la metodología.

Paso 1:

Se calcula cada uno los indicadores, utilizando para ello las fórmulas determinadas en el manual metodológico (véase Anexo No. 2). Mediante este cálculo se obtienen los *indicadores básicos*.

Paso 2:

Obtener la calificación del 1 al 100 para cada indicador, **considerando que la calificación de 100 será igual a alcanzar el valor ideal**. Para tal efecto es necesario aplicar la siguiente fórmula:

$$\text{CALIFICACIÓN} = \frac{\text{Valor obtenido para el indicador X 100}}{\text{Valor ideal esperado para ese indicador}}$$

Los valores ideales esperados para cada uno de los indicadores se señalan en el Anexo No. 2. Mediante este cálculo se obtienen los *indicadores intermedios*.

Paso 3:

Considerar el peso específico (ponderación) de cada indicador en la calificación global (véase Anexo No. 2).

Paso 4:

Calcular el *Vector Esperado*. Corresponde a la multiplicación del valor ideal (calificación 100) de cada indicador por su ponderador respectivo y la obtención de la raíz cuadrada de estos indicadores, previa suma algebraica (ver figura 1).

Ejemplo:

$$VE = \sqrt{(.25 \times 100)^2 + (.15 \times 100)^2 + (.10 \times 100)^2 + (.10 \times 100)^2 + (.15 \times 100)^2 + (.25 \times 100)^2}$$

$$VE = \sqrt{625 + 225 + 100 + 100 + 225 + 625}$$

$$VE = \sqrt{1,900}$$

$$VE = 43.59$$

Paso 5:

Calcular el *Vector Calificado*. Corresponde a la multiplicación del valor real alcanzado de cada indicador por su ponderador respectivo elevado al cuadrado, y la obtención de la raíz cuadrada de los indicadores, previa suma algebraica. Es decir se mide el alcance.

Ejemplo:

$$VC = \sqrt{(.25 \times 87.04)^2 + (.15 \times 88.88)^2 + (.10 \times 70.74)^2 + (.10 \times 73.96)^2 + (.15 \times 93.33)^2 + (.25 \times 100)^2}$$

$$VC = \sqrt{473.49 + 177.44 + 50.04 + 54.70 + 195.98 + 625}$$

$$VC = \sqrt{1,576.65}$$

$$VC = 39.70$$

Figura 1. Fórmula para las magnitudes vectoriales

$$M(V_E) = \sqrt{(V_{1MAX})^2 + (V_{2MAX})^2}$$

$$M(V_C) = \sqrt{(V_1)^2 + (V_2)^2}$$

Paso 6:

Calcular el índice de desempeño. Es el resultado de comparar el valor del vector alcanzado, entre el valor del vector esperado. Se obtiene al dividir el vector calificado entre el vector esperado y el resultado multiplicado por 100 (véase figura 2).

Ejemplo:

$$ID = (39.70 / 43.59) \times 100$$

$$ID = 91.07$$

Figura 2. Fórmula de Índice de Desempeño

Índice de desempeño

$$ID = \frac{Ma(V)}{Ma(Ve)} \times \frac{\sqrt{V_1^2 + V_2^2}}{\sqrt{V_{1max}^2 + V_{2max}^2}} \times 100$$

Clasificación de entidades según índice de desempeño.

La clasificación se establece de acuerdo a las siguientes categorías:

Desempeño sobresaliente 80.0 a < 100%

Desempeño satisfactorio 65.0 a < 80.0 %

Desempeño mínimo 50.0 < 65.0%

Desempeño precario < 50.0%

Los pasos que se desarrollan para conocer el índice de desempeño de los programas de acción por Entidad Federativa, se aplican de igual manera para la obtención del índice de desempeño a nivel estatal.

1.5 Evolución histórica de metodologías para desarrollar sistemas de información.

La era de las computadoras comenzó en la década de 1940, en ese entonces el desarrollo de sistemas de información se consideraba una actividad creativa individualista y tenía un costo muy elevado, a medida que las computadoras se volvieron accesibles, el tamaño de los sistemas de información creció, haciendo necesario el trabajo en equipo para cumplir con la entrega del sistema en el tiempo establecido. Así fueron surgiendo metodologías de desarrollo, con el fin de dar soporte al ciclo de desarrollo del proyecto^{xxiii}.

Se puede considerar una *metodología* de desarrollo como un conjunto de procedimientos, técnicas, herramientas, y un soporte documental que ayude a los desarrolladores a realizar nuevo software. Normalmente consistirá en un conjunto de fases descompuestas en subfases (módulos, etapas, pasos, etc.)^{xxiv}.

Los enfoques metodológicos han evolucionado a lo largo del tiempo, inicialmente en los años cincuentas se identifica un periodo de *desarrollo convencional*, durante el cual las prácticas de desarrollo eran totalmente artesanales, no existían metodologías, ni se realizaban análisis, solo se desarrollaba la programación. Posteriormente a finales de los años sesenta surge el *desarrollo estructurado*, mediante el cual se establecen métodos de ingeniería centrados en las funciones, la programación es estructurada, al igual que el diseño, es decir el desarrollo consta de un ciclo de vida, el cual

está constituido mediante fases que se llevan a cabo en cascada, de tal manera que se necesita terminar una fase para continuar la siguiente²⁴.

Varias metodologías de desarrollo han nacido con el fin de dar soporte al ciclo de desarrollo del proyecto, entre estas podemos destacar algunas como MERISE, SSADM, MÉTRICA y algunas más recientes como OMT o el actual UML. Estas metodologías estaban orientadas desde sus comienzos al desarrollo de sistemas para gestionar información que se encuentra almacenada en una o varias bases de datos, distribuidas o no. Entre los aspectos que se tratan como críticos en estas metodologías, los más importantes son el almacenamiento y la recuperación adecuada de la información.

1.5.1 Principales metodologías en el desarrollo estructurado

- **MERISE**

Metodología de análisis y diseño de sistemas de información, que aporta un ciclo de vida más largo a los existentes hasta entonces. Se materializa en un conjunto definido de etapas, con la inclusión de una etapa de planificación previa al desarrollo, denominada *esquema director* y dos ciclos complementarios: ciclo de abstracción y ciclo de decisión. El ciclo de abstracción se basa en la percepción de tres niveles de abstracción: conceptual, organizativo y físico u operativo. Además se definen dos niveles para cada nivel: un modelo de datos y otro de tratamientos²⁴.

- **SSADM**(Structures Systems Analysis and Design Method)

Metodología que proporciona un conjunto de procedimientos para llevar a cabo el análisis y diseño, pero no cubre aspectos como la planificación estratégica ni entra en la construcción del código²⁴.

- **MÉTRICA**

Metodología que se estructura en fases, módulos, actividades, tareas para el desarrollo del sistema y productos obtenidos en cada tarea. Se enfoca directamente en el desarrollo y no soporta tareas como gestión de proyectos, de configuración o calidad²⁴.

1.5.2 Metodología Orientada a Objetos, (OMT: Object Modeling Technique).

A mediados de los ochentas surge el *Desarrollo orientado a objetos (OO)*, a diferencia del enfoque estructurado, trata los procesos y los datos de forma conjunta, es decir presta igual atención a las operaciones (procesos) que a los datos²³.

Tras la aceptación del paradigma OO como el más adecuado para producir software de calidad, a principios de los noventa emergieron un buen número de métodos de desarrollo de software OO, y en julio de 1993, Jacobson criticó en lo que él denominaba guerra de métodos y planteó la necesidad de llegar a una metodología estándar. Por lo que a finales de 1994, se unificaron tres principales metodologías, de los creadores Booch, Rumbaugh y Jacobson, es así como nace la metodología llamada Proceso Unificado de *Rational* (RUP, por sus siglas en inglés), la cual establece las actividades y los criterios para conducir un sistema desde su máximo nivel de abstracción (la idea en la cabeza del cliente), hasta su nivel más concreto, (el software ejecutándose en las instalaciones del cliente).

El Proceso Unificado de *Rational* es un proceso de ingeniería del software bien definido y estructurado, a la vez que es un producto que provee un marco de proceso adaptable a las necesidades y características de cada proyecto específico.

Según Booch, Rumbaugh y Jacobson – llamados “los tres amigos”, su definición esta basada en sus tres características fundamentales:

- Está **dirigido por casos de uso**
- Es un proceso **centrado en la arquitectura**
- Es **iterativo e incremental**.

De tal manera que al estar *dirigido por casos de uso* significa que el proceso de desarrollo sigue una trayectoria que avanza a través de los flujos de trabajo generados por los casos de uso. Los casos de uso se especifican y diseñan en el principio de cada iteración, y son la fuente a partir de la cual los ingenieros de prueba construyen sus casos de prueba. Los casos de uso describen la funcionalidad total del sistema, pensada en términos de la importancia de la misma para el usuario (no sólo de la funcionalidad en sí). Pero esto no significa que se desarrollen aisladamente respecto de la arquitectura, sino que se desarrollan a la vez, madurando ambos según avanza el ciclo de desarrollo. Los casos de uso guían a la arquitectura del sistema (como parte del proceso) y ésta influye en la selección de los casos de uso. La arquitectura involucra los elementos más significativos del sistema y está influenciada entre otros por la plataforma del software, los sistemas operativos, los sistemas de gestión de datos, además de otros como sistemas heredados y requerimientos no funcionales. Por esta razón se dice que el RUP está *centrado en la arquitectura*, lo que invoca más relación con los principios de usabilidad.

También es importante señalar que el Proceso Unificado tiene dos dimensiones: un eje horizontal que representa el tiempo y muestra los aspectos del ciclo de vida del proceso a lo largo de su desenvolvimiento y un

eje vertical que representa las disciplinas² , las cuales agrupan actividades de una manera lógica de acuerdo a su naturaleza^{xxv} .

Desde que se planteó por primera vez el modelo incremental de desarrollo de software, y se establecieron las ventajas con respecto al modelo de cascada, siempre se ha recomendado dividir los proyectos en pequeños ciclos o iteraciones a través de cada una de las fases por las que pase. En el RUP sucede esto mismo, con el *plus* de que se establecen claramente sus fases, cada una desarrollada en una o más iteraciones que ejecutan actividades definidas para cada flujo de trabajo de los conocidos de cualquier proceso de desarrollo. Concretamente, RUP divide el proceso en cuatro fases, dentro de las cuales se realizan varias iteraciones en número variable según el proyecto y las cuales se definen de acuerdo al nivel de madurez que alcanzan los productos que se van obteniendo con cada actividad ejecutada. La terminación de cada fase ocurre con el hito correspondiente a cada una, donde se evalúa que se hayan cumplido los objetivos de la fase en cuestión. Y desde la terminación de la fase de inicio se puede ya determinar la factibilidad tanto operativa como económica del proyecto, lo cuál nos lleva a tomar la decisión de continuarlo o no realizarlo (véase Anexo No. 3).

La usabilidad, o sea, qué tan bien los usuarios pueden usar la funcionalidad del sistema, sin depender de la experiencia o del tiempo de uso, es algo que interesa cada vez más a los desarrolladores de sistemas computacionales.

El RUP, utiliza como notación gráfica el *Lenguaje* de Modelado Unificado (UML: *Unified Modeling Language*)^{xxvi} . Tal como indica su nombre, UML es un lenguaje de modelado, es ante todo un lenguaje que proporciona un vocabulario y unas reglas para permitir una comunicación. En este caso, este

² En el 2001, el antiguo término del UP “flujo de trabajo” se sustituyó por el nuevo término “disciplina” para armonizar con un esfuerzo de estandarización internacional denominado OMG SPEM.

lenguaje se centra en la representación gráfica de un sistema. Un modelo es una simplificación de la realidad, el objetivo del modelado de un sistema es capturar las partes esenciales del sistema. Para facilitar este modelado, se realiza una abstracción y se plasma en una notación gráfica, esto se conoce como modelado visual, el cual permite manejar la complejidad de los sistemas a analizar o diseñar. Otro objetivo de este modelado visual es que sea independiente del lenguaje de implementación, de tal forma que los diseños realizados usando UML se puedan implementar en cualquier lenguaje que soporte las posibilidades de UML (principalmente lenguajes orientados a objetos). UML es además un método formal de modelado. Este lenguaje nos indica cómo crear y leer los modelos, pero no dice cómo crearlos. Esto último es el objetivo de la metodología RUP.

2.3 Planteamiento del problema

Desde 1948 la OMS reconoció la importancia de la información para la elaboración de políticas en México. En las últimas décadas los sistemas de información se han convertido en una herramienta funcional y crítica de una organización, casi todas las empresas alrededor del mundo dependen de la tecnología digital para procesar información.

La manera en que la información está distribuida y analizada dentro de una empresa puede ser un factor muy importante para el éxito de la misma. Por consiguiente, las empresas se han dado cuenta que uno de sus recursos más importantes es la información. Una organización busca que la información sea confiable y oportuna para facilitar una toma de decisiones precisa y reaccionar más rápido a los requerimientos del mercado. Todos los sistemas contienen datos, pero no sirven de nada si no tienen un sentido, una elaboración; cuando se procesan es cuando se obtiene lo que se conoce como información. Los usuarios de un sistema son los responsables de indicar cómo un sistema debe procesar los datos para que tenga como salida información útil.

En México la generación de información en salud se ha venido incorporando en por lo menos 10 sistemas que concentran información estadística, los cuales responden a intereses de cada institución en particular, sin embargo son sistemas creados para dar respuesta a las necesidades de la institución, lo cual provoca que los usuarios tengan poca o nula disponibilidad y oportunidad de información.

El Programa Nacional de Salud 2001-2006, establece una reorientación de las funciones del Sistema de Salud en México. Como parte del proceso de planeación se generaron cinco estrategias sustantivas mediante las cuales se busca cumplir con los objetivos básicos del sistema, de estas estrategias derivan 47 programas de acción con actividades específicas que deben ser monitoreadas a lo largo del tiempo. En este sentido, el compromiso del sistema SINAIS es ofrecer datos confiables y oportunos que permitan a los encargados de los programas, tanto a nivel federal como estatal, conocer los recursos disponibles en forma tal que sus actividades produzcan los mayores beneficios para la salud de la población. Además de dar seguimiento a las acciones establecidas en los programas para evaluar el cumplimiento de metas y busca generar las bases de información para la revisión periódica de las prioridades³.

La información debe ser revertida a quien produce los datos y es en el nivel organizacional en donde opera este principio. Por lo regular, los generadores de los datos son los menos involucrados en el conocimiento del proceso de producción de información y su participación se circunscribe al llenado de formularios que en ocasiones llegan a entorpecer el buen funcionamiento del servicio en lo que se refiere a las actividades sustantivas.

De ahí los datos siguen su camino hacia el nivel federal, pasando por las estructuras intermedias de estadística, por los responsables de las unidades operativas y por las autoridades estatales. Es en ese transitar del nivel local al federal, que el uso de los datos va perdiendo importancia para el productor original y ganando interés para el nivel federal. Si el sistema de información estuviera diseñado de tal manera que los datos se captaran en forma única para múltiples usos y cubriera las necesidades tanto del nivel local como federal, los incentivos para ser usados ampliamente estarían dados. Lo peor resulta cuando se crean sistemas paralelos para satisfacer necesidades locales y para cumplir con los requisitos federales.

La combinación de dos fallas del sistema de información nos explican los problemas antes mencionados. Por un lado una sobreabundancia de datos irrelevantes debido a que los sistemas son creados de manera fragmentada, y por otro, la falta de claridad para especificar cuáles son las necesidades de información por parte de los usuarios. Estos usuarios también necesitan que la información que ellos generan se convierta en indicadores para evaluar sus programas de salud.

En los Servicios de Salud de Veracruz (SESVER), la evaluación de los programas prioritarios, se realiza de acuerdo a lo establecido en el manual metodológico de Caminando a la Excelencia, para ello se requiere consultar información de los sistemas: SIS, SUIVE, RENIS, SEED, así como las proyecciones poblacionales del Consejo Nacional de Población (CONAPO), entre otros, los cuales forman parte del SINAIS. Además algunos programas prioritarios requieren de información que proviene de formatos alternos que envían las jurisdicciones sanitarias, de los cuales no se cuenta con un sistema para captar de manera automatizada esta información.

Los responsables de estos programas prioritarios pasan muchas dificultades para calcular los indicadores establecidos en el manual metodológico Caminando a la Excelencia.

En SESVER, el programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor es el que contempla el mayor número de indicadores para su evaluación, por lo que fue el programa seleccionado para realizar el presente proyecto de intervención.

El primer paso que se realizó para el desarrollo del proyecto, fue un diagnóstico mediante el cual se conocieron las actividades y la problemática

derivada del cálculo manual de los indicadores del programa, este diagnóstico arrojó los siguientes resultados:

- La gestión para la obtención de las fuentes de información se realiza por diferentes vías, (Dirección de Planeación, Departamento de Vigilancia Epidemiológica, Jurisdicciones Sanitarias).
- Se concentran los datos recabados de las diferentes fuentes de información, para cada indicador por jurisdicción sanitaria, posteriormente estos datos se capturan en formatos Excel, lo cual implica posibilidad de error al transcribirlos.
- El cálculo manual de los indicadores para este programa genera los siguientes gastos:
 - Humanos, pues implica la participación de cuatro personas para realizar las actividades del cálculo manual de los indicadores del programa.
 - De consumo telefónico, debido a la gestión de información a otras áreas, así como para la validación de los resultados que se obtienen con los coordinadores jurisdiccionales del programa.
 - Para la impresión de los reportes solicitados de las fuentes de información requeridas.
- Tiempo invertido para realizar las diferentes tareas que implica el cálculo manual de los indicadores.
- Duplicidad de actividades al tener que transcribir los datos que se obtienen de las fuentes de información que se encuentran automatizadas.

Si bien la información que se capta en los sistemas de información es revertida a quienes procesan los datos(en este caso a la coordinadora del programa), la forma en que se presenta la información no es la idónea, de manera que les facilite las tareas, pues la información que se capta en los diferentes sistemas de información cubre necesidades del nivel federal, pero no están diseñados para cubrir necesidades a nivel estatal.

Es por ello que se propuso el desarrollo de una herramienta Informática titulada: Sistema para el Procesamiento de Indicadores, SiProIS: *Adulto y Adulto Mayor*, que permite el procesamiento de los indicadores del programa prioritario Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.

En este sentido, este proyecto apoya en el proceso que se sigue para obtener los resultados de la evaluación del programa, simplificando las actividades que se requieren para el cálculo de los indicadores, facilitando el acceso a las fuentes de información necesarias en el cálculo de los indicadores, optimizando el tiempo que invierte el personal para el procesamiento de los indicadores, difundiendo los resultados vía Internet a los usuarios de la información, de manera oportuna y confiable para facilitar la toma de decisiones.

Así mismo se espera contribuir con una herramienta que sirva como prototipo para los demás programas de acción, dado que el manual metodológico establece que el cálculo de los indicadores se debe realizar de igual manera en todas las entidades federativas.

De esta manera surge la siguiente interrogante:

¿De qué forma podemos contribuir en el proceso de evaluación del programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor?

2.4 Objetivos del proyecto de intervención

2.4.1 Objetivo general

Establecer un plan mediante el cual se desarrolle una herramienta informática para sistematizar y automatizar el procesamiento de los indicadores del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, como prototipo para los demás programas prioritarios.

2.4.2 Objetivos específicos

1. Sistematizar y automatizar las actividades que se realizan en el cálculo de los indicadores del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, mediante el desarrollo de una herramienta informática.
2. Agilizar la obtención de la información requerida para el procesamiento de los indicadores del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.
3. Optimizar el tiempo que se requiere para llevar a cabo el procesamiento de los indicadores del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.
4. Difundir los resultados vía Web, de los indicadores del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.

CAPÍTULO III METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO DE INTERVENCIÓN.

3.2 Metodología

El proyecto de intervención es de tipo aplicativo, su desarrollo se dividió en cuatro etapas: Diagnóstico del problema, Planeación, Construcción de viabilidad y factibilidad y Evaluación.

3.1.1 Etapa I Diagnóstico del problema

El Departamento de Control de Enfermedades de SESVER, tiene bajo su responsabilidad 14 programas prioritarios, de éstos, se optó por el Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, ya que utiliza para su evaluación el mayor número de indicadores de salud, pues de los cinco programas de acción que lo integran, de acuerdo al manual metodológico *caminando a la excelencia* se evalúa con tres de ellos: Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Atención al envejecimiento, esto permitió tener un panorama más amplio de los requerimientos y así el desarrollo de una herramienta informática que sirva como prototipo para los demás programas prioritarios.

Para conocer las actividades que se realizan en el proceso de evaluación del programa y de éstas, cuales se podían sistematizar y automatizar, se llevaron a cabo dos entrevistas, una a la Coordinadora Estatal del Programa y la otra a la Jefa del Departamento.

En los resultados obtenidos de las entrevistas se detectaron los siguientes problemas:

➤ Gestión de información por diferentes vías.

Mensualmente se deben gestionar las fuentes de información de los sistemas SIS y SUIVE, además anualmente se requiere de las proyecciones poblacionales de CONAPO, dicha gestión se realiza a las áreas que corresponda (Dirección de Planeación, Departamento de Vigilancia Epidemiológica, Jurisdicciones Sanitarias). La gestión se realiza de manera personal o por vía telefónica, lo cual implica tiempo para desplazarse a cada una de las áreas y en su caso gasto por llamadas telefónicas. La información se obtiene en un lapso de dos días y en casos extremos hasta una semana.

➤ Concentración y captura de Información con posibilidad de error.

Cuando ya se tienen las fuentes de información antes mencionadas, se concentran los datos de acuerdo a las fórmulas de cada indicador por jurisdicción sanitaria, se realiza la captura de la información en formatos Excel, lo cual implica posibilidad de error al transcribir los datos.

➤ Duplicidad de actividades.

Al volver a capturar la información proporcionada por las diferentes áreas, ya que dicha información se encuentra almacenada en una base de datos en los propios SESVER.

➤ Gastos generados

- De recurso humano requerido para realizar las diferentes tareas, siendo necesaria la participación de la coordinadora del programa y tres de sus colaboradores.

- Por consumo telefónico, para: 1) gestionar ante otras áreas las fuentes de información requeridas para el cálculo manual de los indicadores y 2) verificar los resultados obtenidos con los coordinadores del programa en las 11 jurisdicciones sanitarias.
- Por la impresión de material de la información que se solicita de los sistemas de información SIS, SUIVE y del Consejo Nacional de Población.

➤ Tiempo invertido

Para llevar a cabo las diferentes tareas que implica el cálculo manual de los indicadores, el tiempo que se requiere para ello rebasa la jornada de trabajo y de acuerdo a la disponibilidad de la información se necesitan varios días, inclusive semanas. En promedio la evaluación de cada programa de acción se realiza en una semana, de tal manera que la evaluación integrada del programa prioritario Adulto y Adulto Mayor, se lleva a cabo en tres semanas.

3.1.2 Etapa II Planeación

En esta etapa se identificó el escenario de intervención, la obtención de información y el diseño de la intervención.

3.1.2.1 Escenario de intervención

Actualmente en SESVER, la Subdirección de Prevención y Control de enfermedades, está estructurada por 4 Departamentos: Vigilancia Epidemiológica, Control de Enfermedades, Salud Reproductiva y Promoción de la Salud. A su vez el Departamento de Control de Enfermedades tiene

bajo su responsabilidad 14 programas prioritarios, entre ellos se encuentra el *Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor*, el cual está bajo la responsabilidad de la coordinadora estatal del programa, con el apoyo de tres colaboradores.

Este programa está integrado por cinco programas de acción: 1). Prevención y control de diabetes mellitus; 2). Prevención y control de enfermedades cardiovasculares e hipertensión arterial; 3). Prevención de hiperplasia benigna del cáncer de próstata; 4). Atención al envejecimiento y 5). Prevención y control de la obesidad. La prevención de hiperplasia benigna del cáncer de próstata se realiza a través del cuestionario de detección de hiperplasia benigna de próstata. La metodología *caminando a la excelencia* considera para la evaluación de éste programa prioritario, únicamente los programas de acción: Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Atención al envejecimiento, en éste último se obtienen indicadores que evalúan el programa de Prevención de hiperplasia benigna del cáncer de próstata, y como se ha mencionado anteriormente, a la fecha en la que se obtuvo información para este proyecto, el programa de prevención y control de la obesidad no cuenta con presupuesto, por lo que la metodología "*caminando a la excelencia*" no lo incluye en la evaluación del programa.

3.1.2.2. Obtención de información.

En el desarrollo de sistemas de información es necesario considerar las fuentes de información, por tal razón se construyeron dos instrumentos, el primero fue un *formato de entrevista* (véase Anexo No. 4), el cuál permitió conocer las necesidades del cliente o usuario del sistema, cabe mencionar que se contempla la elaboración de este instrumento dentro de la metodología para el desarrollo del sistema. El segundo instrumento creado fue una *cédula para la obtención de información* (véase Anexo No. 5) el cual

permitió conocer el origen y las características de los datos que el sistema va a procesar.

La finalidad del primer instrumento fue conocer las necesidades del usuario del sistema, este formato se integró de cuatro apartados: el primero contiene el nombre de la institución a la que pertenece el entrevistador y el título del formato, en el segundo apartado se presenta el objetivo de la entrevista, en el tercer apartado están el nombre del entrevistado, la dependencia a la que pertenece y la fecha en que se realiza la entrevista y por último el cuarto apartado contiene un listado de 14 preguntas abiertas.

El segundo instrumento tuvo como finalidad obtener los datos desde las diferentes fuentes de información necesarias para el desarrollo del sistema, este instrumento se estructuró con base a la descripción en el manual metodológico de cada uno de los indicadores, de tal manera que se integraron trece apartados: *Nombre del indicador básico*, *Nombre del indicador intermedio*, en estos dos apartados se encuentra el nombre de cada uno de los indicadores básicos e intermedios de los programas de acción diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento. La *fórmula* que a su vez se integra de dos apartados: elemento y descripción, a su vez, el apartado elemento se conforma de dos apartados: numerador y denominador, en tanto que descripción, como su nombre lo dice, describe como esta construido el numerador y el denominador. La *fuentes de información* describe el nombre de la fuente de información ya sea SIS, SUIVE o CONAPO es decir, de dónde se van a obtener los datos de acuerdo a cada indicador. El *nombre de la variable*, dice el nombre que tiene la variable de acuerdo al sistema de información que la origina. La *descripción de la variable* identifica a qué corresponde cada una de las variables en el sistema de información de donde proviene. La *operación a realizar para el cálculo del indicador*, representa gráficamente la estructura

de la fórmula con sus elementos numerador, denominador y las variables que contiene cada uno de ellos además de sus operadores. El *factor* constituye el tercer elemento de la fórmula, en él se describen datos numéricos establecidos de acuerdo al manual metodológico Caminando a la Excelencia. El *Peso del indicador* consiste en un valor numérico expresado en porcentaje. La *institución*, describe el nombre de la institución a la que pertenece la información que se va a procesar. *Nivel de atención*, describe el nivel de atención de donde provienen los datos necesarios para calcular el indicador, puede ser primer nivel, segundo nivel o ambos. Por último el apartado *periodicidad del cálculo*, describe si el cálculo se va a realizar al corte(es decir solo de un mes en específico), o acumulado(implica la acumulación de varios meses).

3.1.2.3 Diseño de la intervención

Actualmente existen diversas metodologías para crear sistemas de información, en el desarrollo del Sistema para el Procesamiento de Indicadores de Salud, SiProIS: Adulto y Adulto Mayor, se optó por la metodología del Proceso Unificado de Rational (RUP)³, ya que esta metodología describe con facilidad las necesidades o requerimientos del cliente, asegura la producción de software de calidad, dentro de plazos y presupuestos predecibles debido a que es iterativa e incremental, de tal manera que permite perfeccionar el sistema conforme se va desarrollando, pues cada una de sus fases constituye un mini proyecto con una secuencia de hitos, es decir, de puntos en los que se tienen que tomar importantes decisiones, éstos proporciona a los directivos y al resto del equipo de desarrollo, criterios para autorizar el paso de una fase a la siguiente dentro del ciclo del sistema o software.

³ Por sus siglas en inglés Rational Unified Process

Otra característica de esta metodología es que utiliza el Lenguaje de Modelado Unificado (UML)⁴, para expresar gráficamente el diseño del sistema conforme se va desarrollando en cada una de sus fases. En este sentido el perfeccionamiento del software favorece que el Sistema SiProIS quede como prototipo para realizar el cálculo de los indicadores de los demás programas de acción.

Para desarrollar un sistema de información con la metodología del proceso unificado, se deben realizar cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición.

3.1.2.3.1 Fase de Inicio

En esta primera fase se tuvo una visión aproximada y análisis de las actividades realizadas para la evaluación del Programa Prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, con la finalidad de comprender a detalle el proceso que se lleva a cabo para el cálculo de los indicadores, y teniendo como base que la evaluación de este programa depende de la obtención del índice de desempeño de los programas de acción Diabetes mellitus, Hipertensión arterial y Atención al envejecimiento. En este sentido y como objetivo de esta fase, se identificaron las funciones principales del sistema así como sus límites, con la finalidad de asegurar su viabilidad y desarrollo en el tiempo establecido.

La manera en que se obtiene el índice de desempeño de los programas de acción antes mencionados es estándar, y se basa en la metodología de *Caminando a la Excelencia*, tomando en consideración que el proyecto de intervención es un prototipo para los programas de acción que se evalúan mediante esta estrategia, se delimitó su alcance y objetivos, definiendo su

⁴ Por sus siglas en inglés Unified Modeling Language

funcionalidad mediante el desarrollo de los indicadores básicos de los tres programas de acción que evalúan el Programa Prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, de manera que siendo la construcción del índice de desempeño de cada programa de acción estándar, se consideró el desarrollo del índice de desempeño para el programa de acción Diabetes mellitus y así tener una visión de la funcionalidad del sistema, de tal manera que el proyecto queda como prototipo para los programas de acción restantes.

Tomando en cuenta que con el desarrollo a futuro de dicho proyecto se obtendrá la sistematización y automatización del proceso para evaluar los programas prioritarios y con ello un avance tecnológico, pues a la fecha con base a la revisión bibliográfica que se realizó no se tiene en los servicios de salud estatales ni a nivel nacional un sistema informático que realice el proceso de evaluación automatizado, además constituye una aportación a la salud, pues es importante destacar que al desarrollar un prototipo del programa Adulto y Adulto Mayor, éste servirá para los demás programas de acción contemplados en la estrategia *caminando a la excelencia* y de esta manera se podrán identificar las áreas de oportunidad para mejorar el desempeño de los diferentes Programas de Acción, y así contribuir en el logro de mejores condiciones de salud para la población.

Durante esta fase se realizaron las siguientes actividades:

- Se identificaron los usuarios de SiProIS.
- Se identificaron los casos de uso, es decir la funcionalidad del sistema.
- Se les asignó nombre a cada caso de uso, comenzando con un verbo en infinitivo.
- Se realizó la descripción breve para cada caso de uso.

- Se relacionaron los usuarios con los casos de uso.
- Se creó el diagrama de casos de uso, en el software MagicDraw versión 11.6, que el Instituto de Salud Pública de la Universidad Veracruzana adquirió como herramienta de desarrollo.

3.1.2.3.2 Fase de Elaboración

En esta segunda fase, se completaron los casos de uso y se eliminaron los riesgos, para ello se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Se definieron la mayor parte de los requerimientos y estimación de los recursos necesarios mediante la descripción detallada de cada caso de uso.
- Se construyó la arquitectura del sistema con la elaboración de diagramas de clase para cada caso de uso.

3.1.2.3.3 Fase de Construcción

Una vez realizadas las actividades de la fase anterior, se inició la construcción del sistema, para su desarrollo se utilizó la plataforma informática de SESVER, la base de datos utilizada para almacenar la información es RDBMS 9.01 Objeto – Relacional Oracle 9i, el servidor de base de datos se ejecuta en un servidor Sunfire 880 con el Sistema Operativo Solaris 8, orientado a garantizar velocidad de acceso e integridad en los datos., y así facilitarle al usuario el acceso y operación del mismo. La programación del sistema se desarrolló en lenguaje HTML⁵, JavaScript y PL/SQL⁶.

⁵ HTML, lenguaje de marcado de hipertexto y significa, por sus siglas en inglés, (hyper text markup language).

⁶ PL/SQL, lenguaje de programación estructurado de las bases de datos Oracle

De tal manera que se obtiene un producto totalmente operativo y eficiente con su manual del usuario, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Se construyó a partir de los diagramas de clase el diseño de la base de datos para almacenar la información del sistema.
- Se crearon las pantallas de la interfaz del usuario en el software DreamWeaver versión MX, que se utiliza en SESVER para el desarrollo de aplicaciones Web.
- Se desarrollaron los procedimientos requeridos para el funcionamiento del sistema.
- Se realizaron las pruebas del sistema construido.
- Se elaboró el manual de usuario del sistema
- Se preparó el sistema para su entrega a la coordinadora estatal del programa de Atención a la Salud del adulto y Adulto Mayor.

3.1.2.3.4 Fase de Transición

En esta última fase se realizaron las siguientes actividades:

- Se llevó a cabo la operación del sistema de manera paralela a las actividades que se realizan para el cálculo manual del programa de acción diabetes mellitus, estas actividades se realizaron por la coordinadora estatal del programa.
- Se capacitó sobre la operación del sistema a la coordinadora estatal del programa y a dos de sus colaboradores.
- Se entregó el sistema a la coordinadora estatal del programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.

3.1.3 Etapa III Construcción de viabilidad y factibilidad

SESVER cuenta con un Repositorio de Datos que almacena las fuentes de información en una base de datos Oracle, por lo que se negoció con el Jefe del Departamento de Implementación de Sistemas de Información en Salud, quien es el responsable del Repositorio de Datos, para que el desarrollo del sistema SiProIS se realizara en la Base de Datos Oracle, ya que este sistema necesita alimentarse mensualmente de las fuentes de información que ahí se almacenan.

Una vez convenido lo anterior, se consideró que el desarrollo del sistema era factible de realizar en las instalaciones del nivel central de SESVER, ya que este sistema era una necesidad de la coordinadora del programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor del Departamento de Control de Enfermedades de SESVER.

Para la puesta en marcha del sistema, no es necesario la contratación de nuevo personal, las personas que realizan las actividades para el cálculo manual de los indicadores, son quienes operan el sistema y para ello solamente necesitaron un curso de capacitación, además como es parte de sus actividades laborales, no se debe modificar ninguna normatividad. Se gestionó ante las autoridades correspondientes para que el sistema este a disposición de los usuarios vía Web, a través de SESVER.

La operación del sistema requiere como mínimo de una computadora personal Pentium II conectada en red con algún navegador de Internet y una impresora. De acuerdo con las características antes mencionadas en el nivel estatal y jurisdiccional de SESVER, se cuenta con la infraestructura necesaria para la puesta en marcha del sistema.

3.1.4 Etapa IV Evaluación

La evaluación del presente proyecto se realizó de dos maneras:

En la primera se compararon los resultados que se obtuvieron en el diagnóstico con los obtenidos una vez que SiProIS se puso a disposición de los usuarios, para ello se realizaron las siguientes actividades:

- Comparación de las actividades que se realizaban para el cálculo manual de los indicadores del programa de Acción Diabetes Mellitus, con las actividades realizadas para el cálculo de estos mismos indicadores, mediante el sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor.
- Comparación del tiempo que se invierte para realizar el cálculo manual de los indicadores del programa de Acción Diabetes Mellitus y el cálculo de estos mismos indicadores mediante el sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor.
- Comparación de la manera de difundir los resultados obtenidos manualmente de los indicadores del Programa con la manera de difundir los resultados obtenidos a través del sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor. Estas comparaciones se realizaron mediante la identificación del número de actividades que se tienen que realizar para llevar a cabo el procesamiento manual de los indicadores, en relación con las actividades que implica el procesamiento automatizado de los mismos, mediante el sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor.

La segunda manera de evaluación consistió en conocer la opinión de los usuarios del sistema acerca de la funcionalidad del mismo. Por lo tanto se diseñó un cuestionario de 19 preguntas (véase Anexo No. 6), de las cuales 10 fueron preguntas cerradas y 9 preguntas abiertas. El rango de valores que contempla este cuestionario para 6 preguntas abiertas es de cero a diez.

CAPÍTULO IV RESULTADOS

4.1 Resultados

Los resultados se presentaron de dos maneras: los obtenidos de acuerdo a la metodología del Proceso Unificado, en el desarrollo del sistema, recordando que este proceso contempla cuatro fases: Inicio, Elaboración, Construcción y Transición, en cada fase se obtuvieron diferentes productos o artefactos⁷. Y los obtenidos de la evaluación que se hizo del proyecto.

4.1.1 Fases que establece la metodología del Proceso Unificado

4.1.1.1. Fase de inicio

Como resultado del análisis minucioso del cálculo manual de indicadores del programa prioritario Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, se decidió realizar su procesamiento en tres pasos:

1. Obtención de indicadores básicos

Los cuales se obtienen al aplicar la fórmula numerador entre denominador por el factor o constante, según la metodología *caminando a la excelencia*.

2. Obtención de indicadores intermedios, los cuales están conformados por indicadores básicos o la suma de dos o más indicadores de este tipo y requieren de una ponderación. Por lo que los programas de

⁷ es un término general empleado para referirse a cualquier resultado del trabajo.

acción que evalúan el programa prioritario se integran de la siguiente manera:

- *Diabetes mellitus (DM)*, se conforma de cuatro indicadores intermedios: cobertura de detección, calidad de la atención (control metabólico), promoción de la salud y congruencia de la información. A nivel nacional, de acuerdo al manual metodológico se integra un quinto indicador denominado edad promedio de muerte por diabetes, sin embargo este indicador no tiene peso en el índice de desempeño por lo cual a nivel estatal no se toma en cuenta para la evaluación del programa. El indicador de promoción de la salud lo integran dos indicadores básicos (Cobertura de Grupos de Ayuda Mutua (GAM) y Acreditación de Grupos de Ayuda Mutua (GAM)).
- *Hipertensión arterial (HTA)*, se conforma de cinco indicadores intermedios: cobertura de detección, calidad de la atención (control de la tensión arterial), congruencia de detecciones, congruencia de la información (Vigilancia epidemiológica) y edad promedio de muerte por hipertensión arterial⁸. El indicador congruencia de detecciones lo integran tres indicadores básicos (detecciones DM/HTA, detecciones DM/Obesidad y detecciones HTA/Obesidad).
- *Atención al Envejecimiento*, se conforma de cinco indicadores intermedios: cobertura de vacunación, cobertura de detección de sintomatología prostática, prevención de enfermedad cerebro vascular, cobertura de acciones en la semana de salud para gente

⁸ A nivel estatal este indicador no se toma en cuenta para la evaluación del programa.

grande (SSGG) ⁹, y organización de los comités estatales de atención al envejecimiento^X (COESAEN). El indicador cobertura de vacunación lo integran dos indicadores básicos (antiinfluenza y antineumocócica).

3. Obtención del índice de desempeño mediante la metodología vectorial de caminando a la excelencia.

Después de este análisis y dada la limitación del tiempo que se tuvo para la realización del proyecto, se llegó al acuerdo con la coordinadora estatal del programa de automatizar el cálculo del índice de desempeño para el programa de acción diabetes mellitus estatal y por jurisdicción sanitaria. Cabe señalar que mediante el sistema se obtienen los indicadores básicos a nivel jurisdiccional de los tres programas de acción antes señalados.

Otro resultado de esta fase fue la obtención de los requerimientos del sistema, lo cual se llevó a cabo mediante una entrevista con la jefa del Departamento de Control de Enfermedades así como con la Coordinadora Estatal del Programa, esta última es quien realiza las diferentes actividades necesarias para procesar los indicadores del Programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, de manera manual.

De estas entrevistas se obtuvieron los siguientes requisitos:

1. Verificar el acceso de usuarios al sistema al iniciar sesión.
2. Registrar en el sistema la fórmula para cada indicador del programa, de acuerdo a los lineamientos establecidos en el manual metodológico *caminando a la excelencia*.

⁹ Estos indicadores para su procesamiento requieren como fuente de información formatos no automatizados, por lo cual SiProIS no realiza su cálculo.

3. Obtener del repositorio de datos de SESVER, las fuentes de información necesarias para el cálculo de los indicadores.
4. Generar mediante tablas y gráficas los resultados obtenidos del cálculo de los indicadores.
5. Difundir los resultados vía internet a los coordinadores jurisdiccionales del programa.

A partir del análisis de los requerimientos se identificaron actores principales del sistema:

Coordinadora: (Coordinadora Estatal del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor), es la persona que se encarga de administrar la entrada de datos para la creación o modificación de la fórmula de cada indicador en el sistema de acuerdo con la metodología establecida, así como verificar los resultados obtenidos y difundirlos.

Usuario: (colaborador en el Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor), es la persona que se encarga de procesar los indicadores del programa Adulto, Adulto Mayor.

Coordinador Jurisdiccional: Es la persona responsable a nivel jurisdiccional del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, que se encarga de cotejar los resultados obtenidos a nivel central con los datos que se tienen en la jurisdicción sanitaria.

Directivo: Es la persona a la que se le proporcionan los resultados que se obtienen.

SIS: Fuente de información, que suministra datos del Sistema de Información en Salud.

SUIVE: Fuente de información, que suministra datos del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica.

CONAPO: Fuente de información, que suministra datos de las proyecciones poblacionales del Consejo Nacional de Población.

Se identificaron los casos de uso, los cuales representan los requisitos funcionales del sistema, para ello se les asignó un nombre comenzando con un verbo en infinitivo, como se muestra a continuación :

Iniciar sistema: Este caso de uso permite el acceso o restricción al sistema, al verificar que el usuario se encuentre registrado en el sistema.

Registrar fórmula: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora con la finalidad de registrar en el sistema, las fórmulas de los indicadores que conforman a cada programa de acción, esta actividad se realiza solo una vez.

Obtener información: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora o el usuario. Tiene la capacidad de obtener la información que se requiere para el cálculo de los indicadores dados de alta en el sistema, desde el Repositorio de datos de SESVER.

Calcular indicador: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora o usuario. Efectúa con los datos obtenidos de las fuentes de información, el cálculo del indicador, realizando las operaciones logico-matemáticas necesarias según la fórmula registrada.

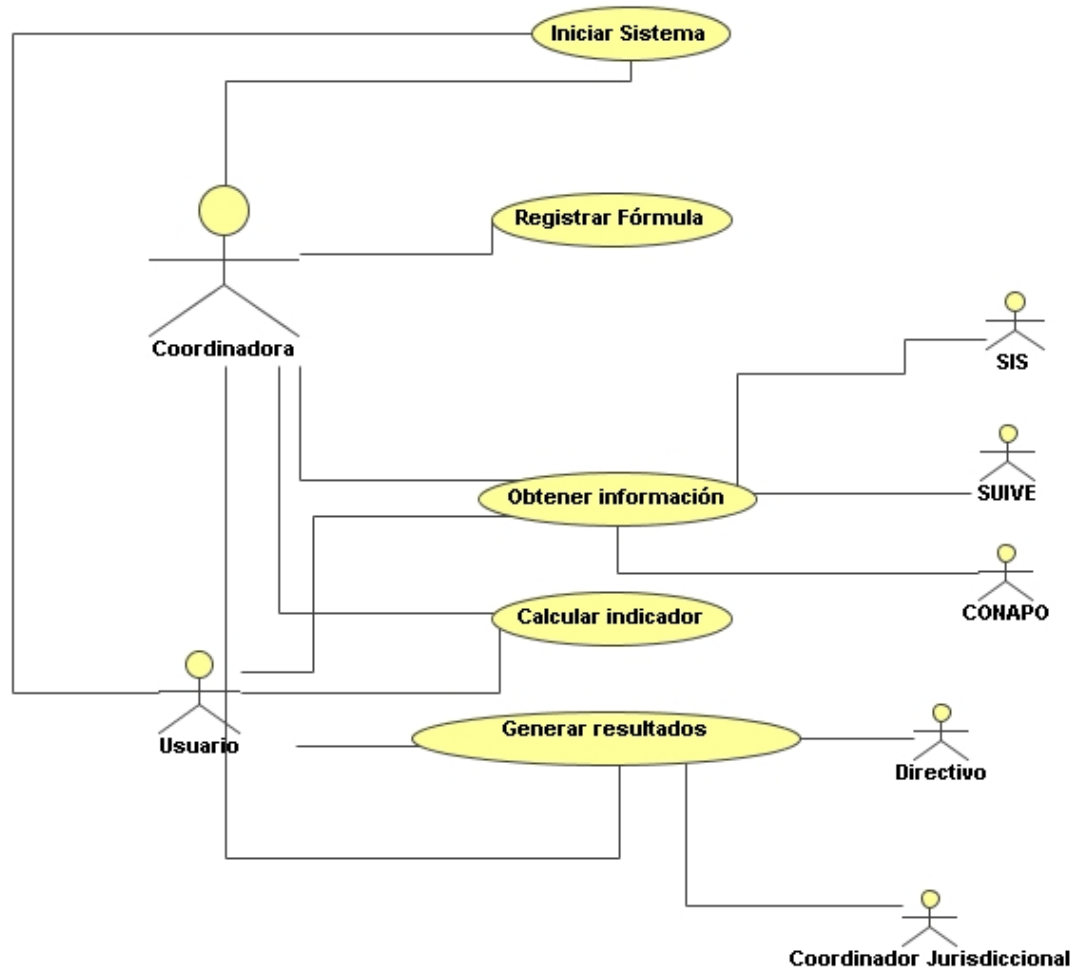
Generar resultados: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora o usuario, permite sacar informes semaforizando los resultados para un mejor análisis, también se obtienen los resultados mediante gráficas.

Una vez establecidos los casos de uso, se realizó la descripción breve para cada caso de uso (véase Anexo No. 7).

Otra de las actividades realizadas fue relacionar los actores identificados con los casos de uso (véase figura No. 3). En esta figura se representa gráficamente la funcionalidad total del sistema, es decir lo que el sistema debe hacer, además dicha figura permite visualizar los roles o tareas que debe realizar cada actor como se especifica a continuación:

- La coordinadora puede iniciar el sistema, registrar la fórmula de cada indicador, obtener información, calcular los indicadores y generar resultados.
- El usuario puede iniciar sistema, obtener información, calcular indicador y generar resultados.
- Los actores SIS, SUIVE y CONAPO, son la fuente de información que alimentan al sistema.
- Los actores, directivo y coordinador jurisdiccional, son a quiénes se les presentarán los resultados generados por el sistema.

Figura 3. Modelo de casos de uso.



4.4.1.2 Fase de elaboración

Durante esta fase se realizó el refinamiento de los requerimientos del sistema, agregándose los siguientes requisitos:

- Actualizar las fórmulas registradas en el sistema, dependiendo de las actualizaciones del manual metodológico *caminando a la excelencia*.

- Dar mantenimiento¹⁰ a los catálogos necesarios para el registro de las fórmulas en el sistema.

Con base a estos nuevos requerimientos, se agregaron dos casos de uso al modelo de casos de uso (véase Figura No. 4), los cuales a continuación se detallan.

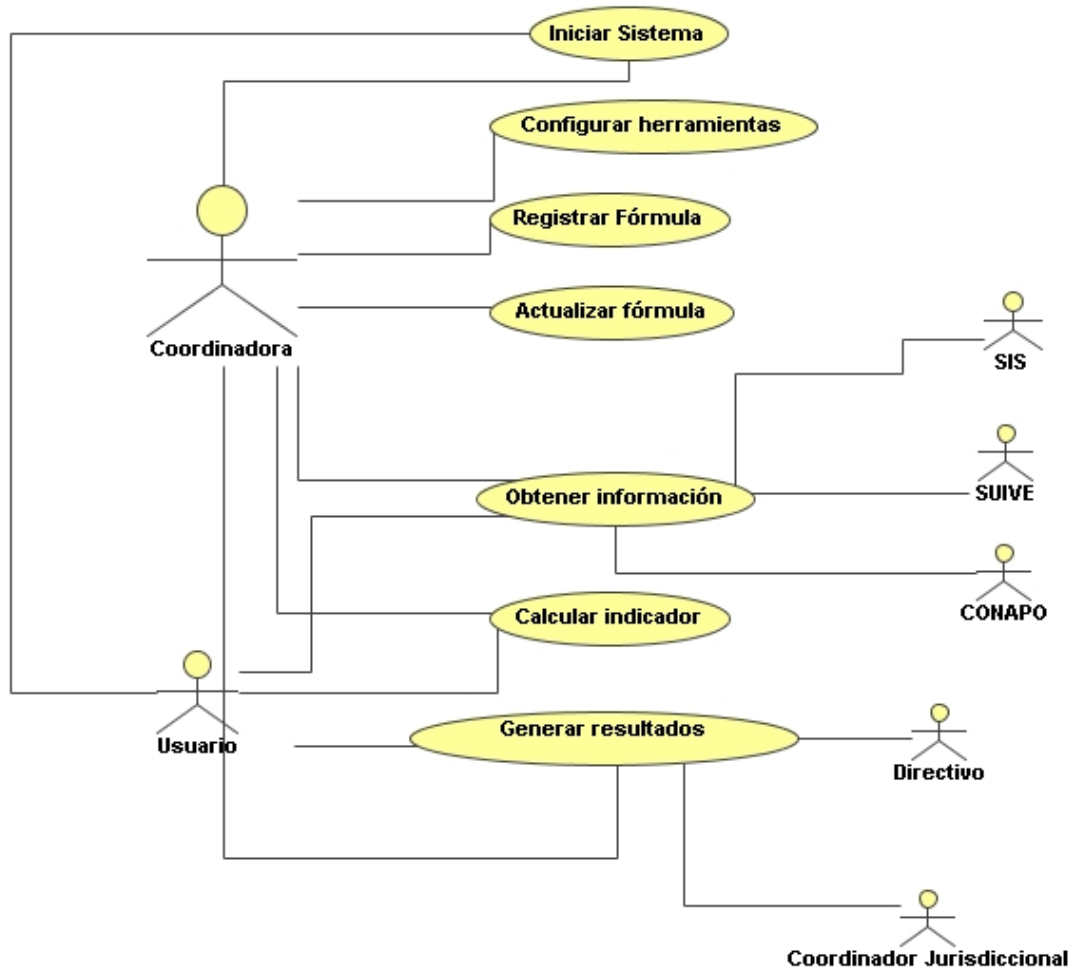
Actualizar fórmula: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora. Proporciona la capacidad de modificar las fórmulas de los indicadores registradas en el sistema, dependiendo de las actualizaciones del manual metodológico de *caminando a la excelencia*.

Configurar herramientas: Este caso de uso es iniciado por la coordinadora. Proporciona la capacidad de crear y modificar el catálogo de los programas prioritarios y el catálogo de los programas de acción, cuando así se requiera.

También se definieron la mayor parte de los requerimientos del sistema así como de los recursos necesarios mediante el refinamiento de la descripción breve y detallada de los caso de uso, (véase Anexo 8). Además se construyó la arquitectura del sistema mediante la elaboración de diagramas de clase para cada caso de uso (véase Anexo No. 9).

¹⁰ Entendiendo por mantenimiento, dar de alta, baja o actualizar los catálogos necesarios para la operación del sistema

Figura 4. Refinamiento del modelo de casos de uso.



4.4.1.3 Fase de construcción

En esta fase se construyó el sistema, lo cual implicó realizar las siguientes actividades:

- Se diseñó el esquema de la base de datos del sistema (véase Figura No. 5), el cual está integrado por 13 tablas principales que se describen a continuación:

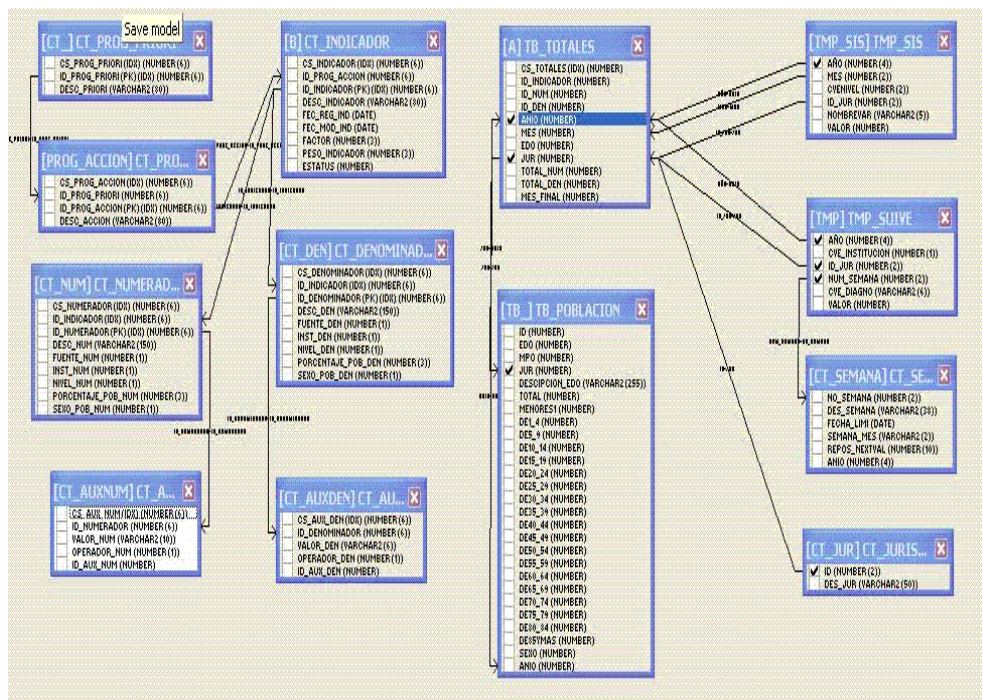
1. CT_PROG_PRIORI. Catálogo de programas prioritarios, almacena la clave y descripción de los programas prioritarios.
2. CT_PROG_ACCION. Catálogo de programas de acción, almacena la clave y descripción de los programas de acción, así como la clave del programa prioritario al que pertenece.
3. CT_INDICADOR. Catálogo de indicadores, almacena la clave y descripción de cada indicador así como la clave del programa de acción al que pertenece.
4. CT_NUMERADOR. Catálogo de numerador, almacena la clave y descripción del numerador, así como la clave del indicador al que corresponde.
5. CT_DENOMINADOR. Catálogo de denominador, almacena la clave y descripción del denominador, así como la clave del indicador al que corresponde.
6. CT_AUX_NUM. Catálogo auxiliar del numerador, almacena los registros de las variables que integran el numerador, así como la clave del numerador al que pertenecen las variables.
7. CT_AUX_DEN. Catálogo auxiliar del denominador, almacena los registros de las variables que integran el denominador, así como la clave del denominador al que pertenecen las variables.
8. CT_JURISDICCIONES. Catálogo de Jurisdicciones, almacena la clave y descripción de las jurisdicciones sanitarias del Estado de Veracruz.
9. CT_SEMANA. Catálogo de semanas epidemiológicas, almacena las fechas de las semanas epidemiológicas por mes.
10. TMP_SIS. Tabla temporal SIS, almacena los datos obtenidos del Sistema de Información en Salud (SIS).
11. TMP_SUIVE. Tabla temporal SUIVE, almacena los datos obtenidos del Sistema Único de Información para la Vigilancia Epidemiológica.

12. TB_POBLACIÓN. Tabla de población, almacena los datos de las proyecciones de población jurisdiccionales por grupos de edad quinquenal.

13. TB_TOTALES, almacena los datos que se obtienen de las tablas temporales dependiendo de la fórmula del indicador.

Con base en el esquema de la base de datos, se realizó el diccionario de datos (véase Anexo No. 10).

Figura 5. Esquema de la base de datos de SiProIS.

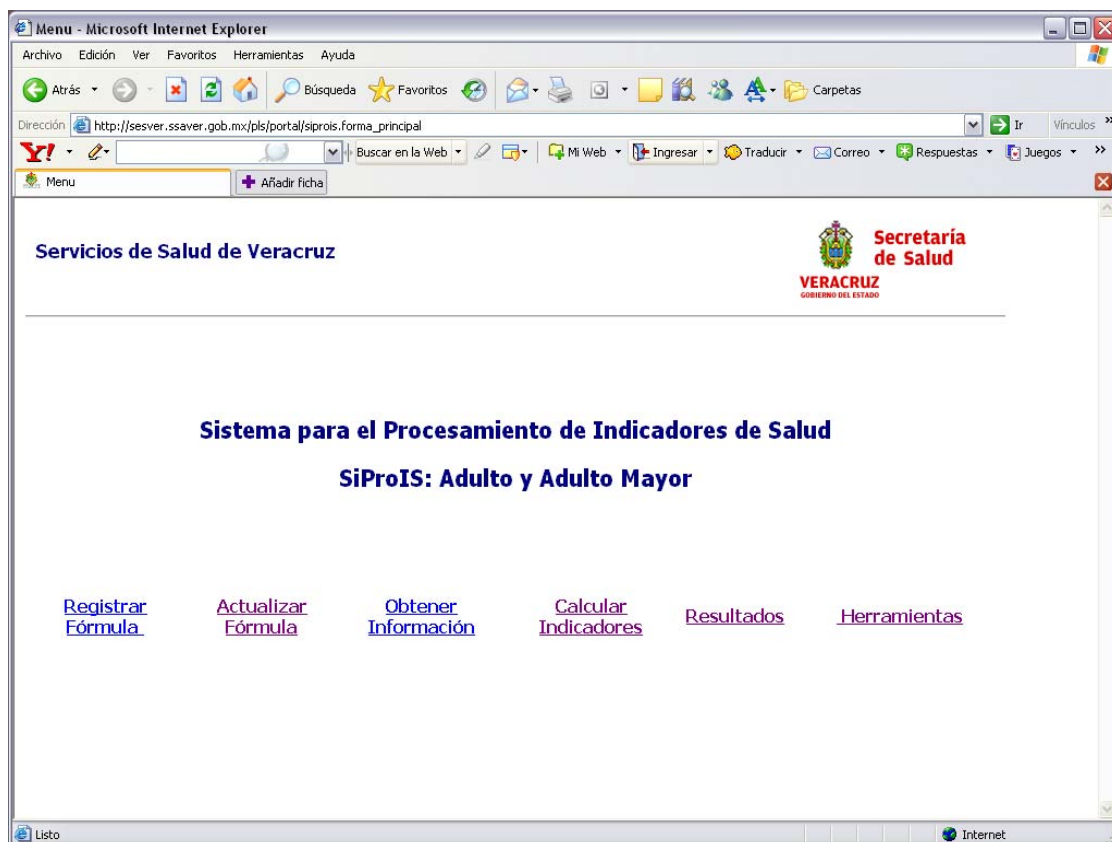


- Se diseñó la interfaz del usuario (véase Anexo No. 11). En la Figura No. 6 se muestra la pantalla principal del sistema, mediante esta pantalla se realizan las siguientes acciones:
 - Registrar fórmula, permite al usuario registrar la fórmula de cada indicador, obteniendo los datos de la *cédula de información*, esta acción se realiza por única vez.

- [Actualizar fórmula](#)¹¹, esta acción permitirá al usuario actualizar las fórmulas registradas en el sistema.
- [Obtener información](#), permite al usuario obtener de las fuentes de información SIS y SUIVE que se encuentran en el repositorio de datos, los datos necesarios para el cálculo de los indicadores.
- [Calcular indicador](#), permite al usuario realizar los cálculos de los indicadores básicos del programa.
- [Resultados](#), permite al usuario obtener resultados de la siguiente manera:
 - Mediante cuadros, los resultados de los indicadores *básicos* de los programas de acción diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento.
 - Mediante cuadros que presentan resultados semaforizados de los indicadores *intermedios* del programa de acción diabetes mellitus, y gráficas.
 - Mediante cuadros que presentan resultados semaforizados del *índice de desempeño* del programa de acción diabetes mellitus, y gráficas.
- [Herramientas](#), permite al usuario dar mantenimiento a los catálogos del sistema.

¹¹ se realizó el análisis y diseño, quedando pendiente su programación debido al poco tiempo que se tiene para entregar el proyecto.

Figura 6. Pantalla principal del sistema SiProIS.



- Una vez obtenido el sistema, se procedió a realizar las pruebas necesarias para asegurar su funcionamiento, lo cual se llevó a cabo con la coordinadora estatal del programa, encontrándose que:
 - Los procedimientos que realiza el sistema para registrar las fórmulas de los indicadores son confiables.
 - Los procedimientos que realiza el sistema para obtener las fuentes de información desde el repositorio de datos, necesarias para el cálculo de los indicadores son viables y confiables.

- Los procedimientos que realiza el sistema para el cálculo de los indicadores básicos son confiables.
- Los procedimientos que realiza el sistema para generar los resultados de los indicadores básicos son confiables.
- Los procedimientos que realiza el sistema para generar los resultados de los indicadores intermedios y el índice de desempeño del programa de acción diabetes, son confiables.

Con los resultados de estas pruebas, se considera que el sistema puede ser implantado.

- En esta fase se integró el manual del usuario, para la entrega del sistema.

4.4.1.4 Fase de transición

Durante esta fase se llevó a cabo la operación del sistema de manera paralela a las actividades que realizó la coordinadora para el cálculo manual de los indicadores, del periodo enero – marzo del 2007 del programa de acción diabetes mellitus, con la finalidad de corroborar los resultados obtenidos con los que genera el sistema, encontrándose congruencia en los resultados. Por lo que se consideró la implantación del sistema, lo cual implicó la capacitación a la coordinadora del programa y a sus colaboradores sobre la operación del mismo.

En la capacitación se les explicó a las personas cómo acceder al sistema, las opciones que presenta la pantalla principal del sistema y su funcionalidad, así también se les explicó el formato que se requiere para la captura de las fórmulas de los indicadores en el sistema. Para la capacitación se requirió de

tres horas por persona. El sistema esta a disposición de usuarios autorizados, en la siguiente dirección electrónica:

http://sesver.ssaver.gob.mx/pls/portal/siprois.forma_principal

4.4.2 Evaluación del proyecto

La evaluación del proyecto se realizó de dos formas:

En la primera se compararon las actividades identificadas en el diagnóstico con las realizadas mediante la operación del sistema.

En la tabla No. 1, se muestra un comparativo de las actividades que se realizaban para el procesamiento manual y el procesamiento automatizado de los indicadores.

En relación a la gestión de las fuentes de información, con el procesamiento manual se tenían que solicitar personalmente o por teléfono a diferentes instancias, esta gestión tardaba entre uno o dos días. En la actualidad esta actividad es transparente para el usuario, pues el sistema automáticamente obtiene los datos necesarios del Repositorio de SESVER, aproximadamente en 5 minutos.

Respecto a la concentración y captura de datos, manualmente se realizaba con posibilidad de error al concentrar y transcribir los datos, lo que ocasionaba la duplicidad de actividades al transcribir datos ya automatizados. Con el sistema, esta actividad es transparente para el usuario, pues el cálculo de los indicadores es automático.

En cuanto a los gastos humanos, se requería de tres personas para realizar las actividades necesarias en el cálculo manual de los indicadores del programa. Con el sistema una persona puede obtener dicho cálculo.

Los gastos generados por impresión de reportes de las fuentes de información y por consumo de llamadas telefónicas para la gestión de información, con el sistema no son necesarios.

Al igual que las llamadas telefónicas que se realizaban para cotejar resultados con los coordinadores jurisdiccionales del programa, ya que los resultados se pueden consultar vía internet.

El tiempo invertido en la gestión de las fuentes de información, para concentrar y capturar los datos requeridos en el cálculo de los indicadores del programa, en promedio se invertía una semana por cada programa de acción, con el sistema en promedio se requieren 30 minutos para obtener los resultados.

Tabla No. 1. Comparación de las actividades del procesamiento manual y automatizado.

Actividad	Procesamiento manual	Procesamiento automatizado
Gestión de las fuentes de información	Diferentes vías	Transparente para el usuario
Concentración y captura de datos	Con posibilidad de error	Transparente para el usuario
Gastos generados	3 personas	1 persona
	impresión de reportes	No se requiere
	Llamadas telefónicas para la gestión de la información	No se requiere
	Llamadas telefónicas para cotejar resultados con las jurisdicciones sanitarias	Vía internet
Tiempo invertido para gestionar, concentrar, capturar y calcular	1 semana por programa de acción	30 minutos
Duplicidad de actividad	Al transcribir datos automatizados	Transparente para el usuario

Fuente: Diagnóstico del programa de atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.

En la segunda forma de evaluación, se aplicó un instrumento el cual permitió conocer la opinión de los usuarios del sistema, respecto a la comparación de las actividades que se deben realizar para el cálculo manual de los indicadores del Programa Adulto y Adulto Mayor y el SiProIS. (véase Tabla No. 2)

En total se aplicaron 3 cuestionarios de los cuales uno correspondió a la Jefa del Departamento de Control de Enfermedades, otro a la Coordinadora Estatal del Programa y el tercero a un colaborador quién tiene bajo su

responsabilidad el programa de obesidad. En cuanto a la profesión de los entrevistados dos de ellos fueron médicos cirujanos y uno Licenciado en Nutrición.

Respecto a si el diseño de la página principal del sistema SiProIS, les facilita el procesamiento de los indicadores, el 100% de los entrevistados respondieron afirmativamente, otorgándole al diseño de la página una calificación promedio de 9.3.

En cuanto a lo agradable del diseño de las pantallas, el 100% dio una respuesta afirmativa, de éstos, el 66.6% lo calificó como muy agradable y el 33.4 como agradable.

En relación a la simplificación de actividades con el uso del SiProIS, el 100% respondió afirmativamente, otorgándole una calificación promedio de 10.

Respecto a la agilización del cálculo de los indicadores con el uso del SiProIS, el 100% respondió afirmativamente, otorgándole una calificación promedio de 9.6

En cuanto a si es satisfactorio el cálculo que realiza el sistema de los indicadores intermedios del programa de Acción Diabetes Mellitus, el 100% respondió afirmativamente otorgándole una calificación de 9.6 en promedio.

Respecto a la facilidad para evaluar el programa con los resultados que se obtienen del sistema, el 100% respondió afirmativamente otorgando una calificación promedio de 10.

En cuanto al tiempo que invierten para llevar a cabo el procesamiento manual de los indicadores del programa de acción Diabetes Mellitus, en promedio se invierte una semana, dos días.

Respecto al tiempo que invierten para procesar los indicadores del programa de acción Diabetes Mellitus con el sistema, en promedio se invierten 30 minutos.

En relación a la confiabilidad del sistema el 100% lo considera confiable otorgándole una calificación en promedio de 10.

En cuanto a la eficiencia del sistema, el 100% respondió afirmativamente, calificándolo como muy eficiente.

Respecto a la opinión en general del sistema, comentaron que sirve de apoyo para la toma de decisiones y la evaluación de los programas de acción.

Tabla 2 Resultados de la Evaluación del Sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor

Característica a evaluar	Valor
Porcentaje de participantes que consideran que el diseño de la página principal facilita el procesamiento de los indicadores.	100%
Calificación promedio del diseño de la página principal del sistema.	9.3
Porcentaje de participantes que consideran que es agradable el diseño de las pantallas del sistema.	100%
Calificación promedio del diseño de las pantallas del sistema.	Muy agradable
Porcentaje de participantes que consideran que el sistema ha simplificado las actividades para obtener las fuentes de información para el cálculo de los indicadores.	100%
Calificación promedio de la simplificación de actividades para obtener las fuentes de información para el cálculo de indicadores.	100%
Porcentaje de participantes que consideran que el sistema ha agilizado el cálculo de los indicadores básicos del programa.	100%
Calificación promedio de la agilización para el cálculo de indicadores básicos.	9.6
Porcentaje de participantes que consideran que el cálculo de los indicadores intermedios del programa de acción diabetes mellitus es satisfactorio.	100%
Calificación promedio del cálculo de indicadores intermedios del programa de acción diabetes mellitus.	9.6
Porcentaje de participantes que consideran que los resultados que genera el sistema, facilitan la evaluación del programa.	100%

Tabla 2 Resultados de la Evaluación del Sistema SiProIS: Adulto y Adulto Mayor (continuación)

Característica a evaluar	Valor
Calificación promedio de los resultados que se obtienen del sistema para facilitar el proceso de evaluación del programa.	10
Tiempo promedio para procesar manualmente los indicadores del programa de acción de diabetes mellitus.	1 semana
Tiempo promedio para procesar los indicadores a través de SiProIS.	30 minutos
Porcentaje de participantes que consideran que el sistema es confiable.	100%
Calificación promedio de la confiabilidad del sistema.	10
Porcentaje de participantes que consideran que el sistema es eficiente.	100%
Calificación promedio de la confiabilidad del sistema.	Muy eficiente
Opinión en general del sistema	Sirve para la toma de decisiones y evaluar los programas de acción.

Fuente: Cuestionario para la evaluación de la funcionalidad de SiProIS

4.2 Discusión

Con el desarrollo de las tecnologías de la información y comunicación, los sistemas de información están cambiando la forma en que operan las organizaciones, pues con su uso se logran importantes mejoras, ya que automatizan los procesos operativos de las empresas y sirven de apoyo al

proceso de toma de decisiones. En este sentido la obtención de información fidedigna y oportuna sobre la salud de la población es crucial para la elaboración de políticas públicas, de tal manera que la generación de indicadores de salud, constituye una herramienta fundamental para los tomadores de decisión en todos los niveles de gestión, pues facilita el monitoreo de objetivos y metas en salud, estimula el fortalecimiento de las capacidades analíticas en los equipos de salud y sirve como plataforma para promover el desarrollo de sistemas de información en salud.

Es importante señalar que la información que se genera con los sistemas convencionales de información en salud, como SIS y SUIVE, entre otros, no se aprovecha en su totalidad, pues sólo almacenan los datos pero no generan información de utilidad para los coordinadores de programas.

En la revisión bibliográfica que se hizo para desarrollar este proyecto, se encontró que existen sistemas mediante los cuales se obtienen indicadores de salud, como: el sistema INDICA, que permite el monitoreo de los indicadores de la estrategia “Cruzada Nacional por la Calidad de los Servicios de Salud”; el Sistema para la Gerencia Hospitalaria (SIGHO), genera indicadores de información estadística; así como el Sistema Integral de Evaluación Automatizada (SISIEVA) de los Servicios de Salud de Sinaloa, el cual permitía evaluar de manera integral todos los indicadores de salud y de administración con base a metas, calculaba indicadores de acuerdo a las fórmulas existentes.

Sin embargo no se encontró un sistema que permitiera calcular los indicadores de salud de la estrategia caminando a la excelencia, los cuales demandan diversas fuentes de información, como los sistemas convencionales de información SIS y SUIVE, entre otros. Por lo que se consideró la necesidad de implementar un sistema de información que

realizará el procesamiento de los indicadores de salud establecidos en dicha estrategia, seleccionándose así los programas de acción que evalúan el Programa Prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, estableciéndose de esta manera el proyecto de intervención.

El diagnóstico que se llevó a cabo en SESVER para la elaboración de éste proyecto, permitió identificar los problemas que se tienen al realizar las actividades implicadas en el procesamiento manual de los indicadores del programa.

Para dar solución a los problemas identificados en el diagnóstico, se desarrolló un sistema de información, el cual tiene la capacidad de registrar la fórmula de los indicadores del programa, obtener los datos del Repositorio de SESVER necesarios para el procesamiento de los indicadores, realizar el cálculo de los indicadores así como generar los resultados de acuerdo al manual metodológico *caminando a la excelencia*.

Con la implantación del sistema no se deben gestionar fuentes de información por diferentes vías, ya que los datos se obtienen de manera automatizada, lo cual es transparente para el usuario, al igual que la concertación y captura de datos requeridos para el cálculo de los indicadores. Dicha implantación favoreció la precisión y confiabilidad de los resultados del cálculo de los indicadores, así como la optimización del tiempo que se invertía, pues de una semana que en promedio se requería para un programa de acción mediante el sistema se invierte en promedio 30 minutos.

Es importante señalar que el sistema desarrollado realiza el procesamiento de los indicadores básicos a nivel jurisdiccional de los programas de acción: diabetes mellitus, hipertensión arterial y atención al envejecimiento, sin embargo el cálculo de los indicadores intermedios y el índice de desempeño

se realiza a nivel estatal y jurisdiccional únicamente para el programa de acción diabetes mellitus.

Con la implantación del sistema se pudo conocer la opinión de los usuarios respecto a la funcionalidad del mismo, los resultados arrojados fueron satisfactorios y en general la opinión de éstos es que el sistema apoya a la toma de decisiones.

Con base en estos resultados, se considera que en trabajos futuros SiProIS sirva como prototipo para los demás programas de acción tanto a nivel estatal como jurisdiccional y nacional, ya que estos programas utilizan la misma metodología para su evaluación. Por tal razón es importante darle seguimiento al proyecto de intervención, para que no quede como una propuesta más que cumple sólo con un requisito de titulación.

4.3 Conclusiones

Con la puesta en marcha de SiProIS en los Servicios de Salud de Veracruz, la Coordinadora Estatal del Programa de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor ha simplificado las actividades que realizaba para el cálculo de los indicadores del programa y con ello optimizado el tiempo invertido en dichas actividades, facilitándole la obtención de las fuentes de información, así como el cálculo de los indicadores del programa y la comunicación con los coordinadores jurisdiccionales del programa, ya que el sistema permite que los resultados sean consultados vía Internet.

Lo expuesto anteriormente detalla los beneficios que aporta el proyecto de intervención, de esta manera se da solución a la problemática identificada en el diagnóstico realizado. En este sentido es de gran importancia la elaboración de proyectos de intervención que contemplen la creación de

sistemas de información basados en la metodología del Proceso Unificado, pues permite perfeccionar el sistema conforme se va desarrollando y así obtener un sistema de alta calidad que cubra las necesidades del usuario, como es el caso del Sistema para el procesamiento de los Indicadores de Salud: SiProIS, Adulto y Adulto Mayor.

4.4 Recomendaciones

Con base en los resultados favorables de la evaluación del sistema, se sugiere se dé seguimiento en el desarrollo del mismo, para la obtención de los indicadores intermedios e índice de desempeño de los programas de acción Hipertensión arterial y Atención al envejecimiento, con la finalidad de contar con la evaluación integrada del programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor.

Este sistema constituye un prototipo, ya que en el desarrollo de la base de datos se consideraron los requerimientos necesarios para el cálculo de los indicadores que establece el manual metodológico *Caminando a la Excelencia*. Este proyecto se desarrolló considerando en forma inicial el procesamiento del cálculo de los indicadores del programa prioritario de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor, el cual fue probado y explorado por los responsables estatales del programa, y basados en los resultados favorables obtenidos. Se sugiere su seguimiento para incorporar los demás programas prioritarios de SESVER.

Debido a que las fuentes de información que alimentan al sistema SiProIS se tienen a nivel de unidad médica, se sugiere que este sistema sea desarrollado para los coordinadores jurisdiccionales del programa, puesto que el prototipo desarrollado contempla la posibilidad de hacerlo a este nivel.

La documentación de un desarrollo de sistema no se puede concebir como una actividad aislada, sino como el resultado esperado de una metodología de trabajo, de un proceso con sus etapas y tareas en cada etapa. Más allá de que existen diversas metodologías, recomendamos la adopción del Proceso Unificado de Rational, ya que este tipo de metodología además de estar imponiéndose en todos los desarrollos de un par de años a la fecha, define claramente el trabajo a realizar en cada fase del proceso de desarrollo del software, con la participación activa de los usuarios y los acuerdos en tiempos pactados, y para una mejor organización, el RUP agrupa las iteraciones en etapas y fases que facilitan la administración del proyecto. Además esta metodología es la que está adoptando la Subdirección de Innovación e Implementación de Sistemas de Salud de los Servicios de Salud de Veracruz.

BIBLIOGRAFÍA

-
- ⁱ INEGI. Ley de información estadística e informática. [serie de Internet]. [citado 27 de junio del 2007]. Disponible desde: <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/transp/ley7.as>
- ⁱⁱ INEGI. Cronología de la estadística en México. . [serie de Internet]. [citado 27 de junio del 2007]. p. 47, 50. Disponible desde: URL: http://www.inegi.gob.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/integracion/especial/cronoem/CEM.pdf
- ⁱⁱⁱ Secretaría de Salud. Programa de acción: Sistema Nacional de Información en Salud: en donde estamos. (SINAIS) 2001-2006. 2002. [serie de internet]. [citado 27 junio 2007] p. 13, 14, 16, 33, 37. Disponible desde:
URL: <http://dgis.salud.gob.mx/programas/capi.pdf>
- ^{iv} Von B. Perspectiva de la teoría general de sistemas. México: Alianza; 1982. p. 56.
- ^v Von B. Enfoques de la teoría general de sistemas. [serie de internet]. [citado 1 julio 2007]. Disponible desde: <http://www2.netexplora.com/gasco/ili260/textos/tgsbertalanffy.pdf>
- ^{vi} Cohen D. Sistema de Información para la toma de decisiones. México: Mc Graw Hill; 1997. p. 3.
- ^{vii} Tramullas J. Los Sistemas de Información: Una reflexión sobre información, sistema y documentación. [serie de internet]. [citado 10 Oct 2006]; p. 210, 211, 215. Disponible desde:
<http://www.ucm.es/BUCM/revistas/byd/11321873/articulos/RGID9797120207A.PDF#search=%22definicion%20de%20la%20teoria%20de%20sistemas%20de%20informacion%22>
- ^{viii} OMS. Constitución de la Organización Mundial de Salud. 2006. [serie de internet]. [citado 27 junio 2007] p. 1-3 Disponible desde:
URL: <http://www.who.int/governance/eb/constitution/es/index.html>
- ^{ix} Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. Ley de Información Estadística y geográfica. 1980. [serie de internet]. [citado 27 junio 2006] p. 1-5. Disponible desde: URL: http://mx.wrs.yahoo.com/_ylt=A0oGkuTjYINGOv8ARV_D8Qt.;_ylu=X3oDMTE4bTh0YWZnBGNvbG8DdwRsA1dTMQRwb3MDMQRzZWMDc3IEdnRpZANNWEMwMDFfMTA-/SIG=126f317eo/EXP=1183101539/**http%3A/www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/41.pdf
- ^x Diario Oficial de la Federación. Norma oficial mexicana: NOM-040-SSA2-2004: En Materia de Información en Salud. 2005 [serie de internet]. [citado 29 junio 2006] p.18, 32, 34.38 Disponible desde:
URL: http://sinais.salud.gob.mx/normatividad/NOM-040-SSA2-2004_DO28-09-2005.pdf
- ^{xi} Secretaría de Salud. Dirección General de Epidemiología. Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (SINAVE). [Citado 06 jun 07]; Disponible desde URL: <http://www.dgepi.salud.gob.mx/sinave/sinave5.htm>
- ^{xii} Tapia-Conyer R. Sarti E, Kuri P, Ruiz-Matus C, Velásquez O, *et al.* El Manual de Salud Pública. 2ed. México: Intersistemas; 2006. p. 59-78.

-
- ^{xiii} Dirección General de Información en Salud (DGIS). Manual del usuario SGI/PSS, 2006. p. 3, 4
- ^{xiv} Secretaría de Salud. Lineamientos para la integración de la información a partir del Subsistema de Información de Equipamiento, Recursos Humanos e Infraestructura para la Atención de la Salud (SINERHIAS) 2002 [serie de internet]. [citado 30 junio 2006] p. 1. Disponible desde:
URL:
<http://sinerhias.insp.mx/sinerhias/html/ayuda/Lineamientos%20de%20Operacion%20SINERHIAS.pdf>
- ^{xv} Consejo Nacional de Vacunación. Manual de procedimientos técnicos de vacunación. 2003 . [serie de internet]. [citado 30 junio 2006] p. 190, 193. Disponible desde:
URL:
<http://censia.salud.gob.mx/varios/MANUAL%20DE%20%20VACUNACION%202003.pdf>
- ^{xvi} Servicios de Salud de Veracruz. Sistema de Información Gerencial Hospitalario (SIGHO) : Hoja descriptiva de la funcionalidad del sistema. p.2.
- ^{xvii} Secretaría de Salud de Sinaloa. Manual SISIEVA. 2001.
- ^{xviii} SSA. INDICA: Sistema local para la medición de indicadores. [serie de internet]. [consultado 30 junio 2006]. Disponible desde:
<http://www.salud.gob.mx/dirgrss/indica/>
- ^{xix} OPS. Boletín Epidemiológico. Indicadores de salud: Elementos básicos para el análisis de la situación de salud. Vol. 22, No. 4. Diciembre 2001 [citado 16-01-07] Disponible en: URL:
http://www.paho.org/spanish/sha/be_v22n4-indicadores.htm
- ^{xx} SSA. Subsecretaría de Prevención y Promoción de la Salud. Manual metodológico Caminando a la Excelencia". 2006. p. 15-16,50, 55.
- ^{xxi} Servicios de Salud de Veracruz. Informe de los programas de prevención y control de enfermedades. 2006. p. 4.
- ^{xxii} Servicios de Salud de Veracruz. Programa Estatal de Atención a la Salud del Adulto y Adulto Mayor 2006. p.1, 5, 11-12.
- ^{xxiii} Schach SR. Análisis y diseño orientado a objetos: Con UML y el Proceso Unificado. México: McGraw-Hill; 2005. p.42-44.
- ^{xxiv} Piattini MG, Calvo-Manazano JA, Cervera J, Fernández L. Análisis y diseño detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. México: Alfaomega; 2000. p. 62, 64 82, 84, 86
- ^{xxv} Larman, C. UML Y PATRONES. Una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado. 2da. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN; 2003 p. 20-21
- ^{xxvi} Jacobson I, Booch G, Rumbaugh J. El proceso unificado de desarrollo de software. Madrid: Addison-Wesley; 2000. p.1-3.

Adulto mayor: Persona de 65 años y más, en países desarrollados, y en los países que aún se encuentran en vías de desarrollo como México, a partir de los 60 años de edad.

Análisis: Disciplina de proceso que tiene como actividad principal el analizar los requisitos descritos en la captura de requisitos, mediante su refinamiento y estructuración, con la finalidad de lograr una comprensión y descripción más precisa de los requisitos, que sea fácil de mantener y que nos ayude a dar estructura al sistema. El artefacto que se obtiene de esta disciplina es el modelo de análisis.

Arquitectura: El diseño de cualquier parte de un sistema o software.

Artefacto: Es un componente de un sistema de información, ejemplo: casos de uso, diagramas de casos de uso, diagrama de clases, descripción de casos de uso, etc.

Base de datos: Es un conjunto de datos relacionados que están organizados en una estructura específica.

Base de datos distribuidas: Cuando las bases de datos están ubicadas en dos o más computadoras.

Casos de uso: Son narraciones breves o detalladas que describen la funcionalidad del sistema de información, constituyen la herramienta principal en el análisis de requisitos.

Campo: Cada una de las partes en las que se desglosa la información.

Catálogo: Herramienta que presenta en forma sumaria, ordenada y sistematizada, un listado de cosas o eventos relacionados con un fenómeno en particular.

CIE-10: Sigla para designar la décima versión de la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y otros Problemas de Salud.

Componentes de ingeniería: Se refieren a las actividades del proceso unificado relacionadas en forma directa con la obtención del producto, anteriormente se les conocía como “flujos de trabajo de proceso”.

Componentes de soporte o apoyo: Se refieren a las actividades administrativas del proceso unificado, anteriormente conocidas como “flujos de trabajo de soporte”.

Diagramas: Son gráficos que describen los contenidos de una vista.

Diagrama de actividad: Modelo dinámico o de comportamiento que describe como se desarrolla un flujo de actividades entre elementos del sistema o del dominio.

Diagrama de clases: Modelo estático o de estructura que describe la vista estática del sistema, es decir la estructura del sistema (interfaces de usuario, datos y operaciones).

Diagrama de casos de uso: Modelo estático o de estructura que describe la funcionalidad del sistema. Es una vista gráfica de algunos o todos los actores casos de uso y sus interacciones identificados para un sistema.

Diagrama de colaboración: Modelo dinámico o de comportamiento que describe la interacción entre elementos del sistema en el tiempo y en el espacio.

Diagrama de componentes: Modelo estático o de estructura que describe la organización de los elementos físicos que implementan el sistema.

Diagrama de despliegue: Modelo estático o de estructura que describe la configuración del entorno de máquinas y redes sobre el que se distribuyen componentes y procesos del sistema.

Diagrama de estado: Modelo dinámico o de comportamiento que describe el estado, condiciones y respuesta de los elementos del sistema.

Diagrama de objetos: Modelo estático o de estructura que describe la estructura del sistema en un momento particular del tiempo.

Diagrama de secuencia: Modelo dinámico o de comportamiento que muestra una colaboración dinámica entre una serie de objetos. El aspecto importante de este diagrama es mostrar una secuencia de mensajes enviados entre los objetos. También son mostradas las interacciones entre los objetos, algo que sucederá en un punto específico de la ejecución de un sistema, los diagramas consisten en una serie de objetos mostrados por líneas verticales. El tiempo pasa descendentemente en el diagrama, y el diagrama muestra el intercambio de mensajes entre los objetos a medida que pasa el tiempo en la secuencia. Los mensajes son mostrados con

flechas de mensajes entre las líneas verticales de los objetos. Las especificaciones de tiempo y otros comentarios son añadidos en una escritura en el margen del diagrama.

Diseño: Disciplina de proceso que tiene como propósito principal el formular modelos que se centran en los requisitos no funcionales y restricciones en relación a lenguajes de programación, reutilización de componentes, sistemas operativos, tecnologías, distribución, concurrencia, bases de datos, interfaces de usuarios, gestión de transacciones. En esta disciplina se descompone el modelo de análisis en subsistemas que puedan desarrollarse en paralelo, se define la interfaz de cada subsistema, lo cual deriva una representación arquitectónica del sistema, de tal manera que acerca lo que se modeló en el flujo de trabajo de análisis al modelo de implementación.

Dominio: Delimitación formal que define una materia o un área de interés específica, se describe durante el análisis y su descomposición conlleva la identificación de los conceptos, atributos y asociaciones que se consideran significativas, es decir una visualización de los conceptos del dominio en los conceptos del mundo real.

ECNT: Sigla para designar Enfermedad Crónica No Transmisible.

Entorno: Disciplina de soporte o apoyo la cual tiene como propósito establecer la organización del entorno de desarrollo de programación (procesos y herramientas) requeridas por el equipo de desarrollo.

Entropía negativa: Es un proceso por el cual todas las formas organizadas tienden a la extinción, desorganización, a la desintegración, y al final a la muerte. Para sobrevivir, los sistemas abiertos necesitan moverse para detener el proceso entrópico y reabastecerse de energía manteniendo

indefinidamente su estructura organizacional. A ese proceso reactivo de obtención de reservas de energía se da el nombre de entropía negativa o negentropía.

Evaluación: Proceso para determinar el valor de algo y emitir un juicio o diagnóstico, analizando sus componentes, funciones, procesos, resultados para posibles cambios de mejora.

Fase: Indica una situación específica en el ciclo de vida de un sistema.

Fase de construcción: Es la tercera fase de desarrollo del proceso unificado, en la cual se refina el Modelo de diseño; el Modelo de datos; el Modelo de implementación; el Plan de desarrollo y el Modelo de pruebas. Se termina la documentación de los Manuales de usuario, se realiza la descripción de la presente versión y se prepara para el despliegue. Se construye todo el sistema y se le pasa una serie de pruebas, cualquier fallo se corrige inmediatamente antes de continuar. También se lleva a cabo la implementación iterativa del resto de los requisitos de menor riesgo, se prepara el sistema para la entrega, instalación y configuración.

Fase de elaboración: Es la segunda fase de desarrollo del proceso unificado, tiene por objeto construir el núcleo central de la arquitectura, resolver los elementos de alto riesgo, definir la mayor parte de los requerimientos y estimar los recursos necesarios.

Fase de inicio: Es la primera fase de desarrollo del proceso unificado, en ella se tiene una visión aproximada y análisis del quehacer de la empresa cliente ("el negocio"). Así como el alcance del proyecto, las estimaciones (imprecisas) de plazos y costos. Se define si el proyecto es viable.

Fase de transición: Es la cuarta o última fase de desarrollo del proceso unificado, en la cual se entrega el producto al cliente y se da mantenimiento.

Flujo de trabajo: También se le conoce como workflow, es el estudio de los aspectos operacionales de una actividad de trabajo: cómo se estructuran las tareas, cómo se realizan, cuál es su orden correlativo, cómo se sincronizan, cómo fluye la información que soporta las tareas y cómo se le hace seguimiento al cumplimiento de las tareas.

Gestión: Disciplina de soporte o apoyo del proceso unificado que define los aspectos específicos de un proceso de desarrollo iterativo. Para ello brinda un marco de razonamiento para la gerencia de proyectos intensivos en programación, junto con guías prácticas para la planificación, constitución de equipos de trabajo, ejecución y supervisión de proyectos, y criterios para el manejo de riesgos.

Gestión de la configuración: Disciplina de soporte o apoyo del proceso unificado que trata de definir y mantener las configuraciones y versiones de los artefactos.

HTML: Es el acrónimo inglés de **H**yper**T**ext **M**arkup **L**anguage, que se traduce al español como *Lenguaje de Marcas Hipertextuales*. Es un lenguaje de marcación diseñado para estructurar textos y presentarlos en forma de hipertexto, que es el formato estándar de las páginas web.

Implantación: Disciplina de proceso en dónde se realizan las actividades requeridas para poner en funcionamiento el producto en las instalaciones del cliente.

Implementación: Disciplina de proceso que inicia con el resultado del diseño e implementación del sistema en término de componentes, es decir, archivos de código fuente, archivos de código binario, ejecutables y similares. Afortunadamente, la mayor parte de la arquitectura de sistema es capturada durante el diseño, siendo el propósito principal de la implementación el desarrollar la arquitectura y el sistema como un todo.

Indicador: Este término deriva del latín *indicare*, que significa anunciar, apuntar o mostrar. Son números que al interpretarlos o darles un valor se convierten en información que puede ayudar a tomar decisiones, sobre todo si están diseñados detalladamente. También se define como un dato estadístico que permite elaborar un juicio sobre el funcionamiento de un sistema y debe ser relevante, verificable, libre de sesgo, aceptable, justificable, válido, confiable y fácil de interpretar.

Indicadores básicos: Operacionalmente son los indicadores que se obtienen aplicando la fórmula $\text{numerador} / \text{denominador}$ por el factor o constante según la metodología caminando a la excelencia.

Indicadores intermedios: Operacionalmente son los indicadores que se conforman de uno o la suma de dos o más indicadores básicos y requieren de una ponderación con la finalidad de asignar un peso o valor diferente de acuerdo a su importancia en el programa de acción, según la metodología caminando a la excelencia.

Indicador de impacto: Medida que muestra el efecto a largo plazo de las actividades del programa en la población global., ejemplo cambios en la tasa de fecundidad.

Indicador de proceso: Medida que muestra las actividades que se llevan a cabo para alcanzar un objetivo específico, dentro de un período de tiempo determinado, es decir los medios a través de los cuales los insumos se transforman en salidas. Describe la intensidad o productividad de los recursos utilizados, así como el esfuerzo administrativo aplicado a los insumos y el funcionamiento de la organización, ejemplo: número de alumnos por aula, proporción alumnos/profesor, etc.

Indicador de resultado: Medida que muestra los efectos inmediatos de las actividades del programa en la población objetivo, en relación con los objetivos del programa.

Interacciones: Un comportamiento que consta de un conjunto de mensajes intercambiados por un conjunto de objetos dentro de un contexto particular para llevar a cabo un propósito específico.

Incremental: Que tiene aumentos o va aumentando.

Interfaz de usuario: Es el vínculo entre el usuario y el sistema a través un conjunto de comandos o menús.

Isomorfismo: Concepto [matemático](#) que deriva del [latín](#) *iso-morfos*, Igual forma, tener la misma [estructura](#) . Dos estructuras matemáticas entre las que existe una relación de isomorfismo se llaman isomorfas.

Iterativo: (De iterar) que significa repetir, versiones sucesivas de un artefacto, ejemplo, versión 1.1

Mantenimiento: Se designa operacionalmente para dar de alta, baja o actualizar los catálogos necesarios en la operación del sistema.

Metodología: Conjunto de actividades personalizadas para una organización, basadas en un proceso estándar como el caso del RUP.

Modelo de análisis: Artefacto que representa la estructura global del sistema, nos permite razonar sobre los aspectos internos del sistema, ofreciendo también un mayor poder expresivo y una mayor formalización mediante los diagramas de clases, de colaboración y de secuencia.

Modelo del dominio: Es un conjunto de diagramas que muestran los objetos o conceptos del dominio.

Modelado del Negocio: Disciplina de proceso mediante la cual se lleva a cabo una técnica para comprender los procesos de negocios de la organización.

Módulo: Es un componente autocontrolado de un sistema el cual posee una interfaz bien definida hacia otros componentes.

Plataforma software: Son las capacidades que tiene el software o sistema de información, ejemplo: procesamiento, almacenamiento, conectividad, interacción, etc.

PL/SQL: Es el lenguaje de programación estructurado de las bases de datos Oracle permite definir procedimientos utilizando secuencias SQL. El lenguaje SQL no permite la definición de procedimientos, sólo permite la ejecución de sentencias SQL una a una. Así pues el lenguaje PL/SQL surgió para evitar esta limitación.

Ponderación: Es el peso que se atribuye a cada variable dentro de un conjunto que se pretende medir o expresar en un índice. Por ejemplo, al construir el índice de desempeño.

Procedimiento: Sucesión cronológica de operaciones concatenadas entre sí, que se constituyen en una unidad de función para la realización de una actividad o tarea específica dentro de un ámbito predeterminado de aplicación.

Proceso: se entiende como una secuencia ordenada de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados, otorgándoles un valor agregado.

Programa de acción: Programa de salud sobre el cual se va a incidir, en conjunto integran los programas prioritarios.

Programa prioritario: Programa de salud al cual debido a su importancia se le brinda mayor apoyo económico por parte del gobierno federal.

Prototipo: Un prototipo es un modelo (representación, demostración o simulación) fácilmente ampliable y modificable de un sistema planificado, probablemente incluyendo su interfaz y su funcionalidad de entradas y salidas.

Pruebas: Disciplina de proceso que tiene como propósito comprobar el resultado de la implantación mediante las pruebas de cada construcción de unidad, de integración o de producto, es decir tanto de construcciones internas como intermedias, así como las versiones finales del sistema que van a ser entregadas.

Rational: Proviene del nombre de la compañía “Rational Software Corporación”, la cual desarrolló la metodología RUP.

Registro: Es un dato que aparece en la fila de una tabla.

Repositorio de datos: Sistema Integral de Información en Salud, desarrollado por SESVER, también conocido como SISVERNET consiste en el conjunto de sistemas que se distinguen por ofrecer información de carácter estadístico, así como los resultados referentes a la salud.

Requisitos: Disciplina de proceso fundamental, cuyo propósito esencial es orientar el desarrollo hacia el sistema correcto. Esto se lleva a cabo mediante la descripción de los casos de uso, es decir las condiciones o capacidades que el sistema debe cumplir, de forma tal que se pueda llegar a un acuerdo entre el cliente (incluyendo los usuarios) y los desarrolladores del sistema, acerca de lo que el sistema debe hacer y lo que no.

Requisitos funcionales de un sistema: Son las cosas que puede hacer el sistema de información, es un servicio observable externamente proporcionado por el sistema que cumple directamente una necesidad del personal involucrado, ejemplo: El sistema deberá realizar el cálculo de los indicadores.

RUP: Siglas en inglés de Rational Unified Process, en español se traduce como Proceso Unificado de Rational.

Secuencia: Conjunto de elementos que verifican una serie de condiciones.

Sistema de gestión de base de datos: Es un tipo de software o sistema muy específico dedicado a servir de interfaz entre la base de datos, el

usuario y las aplicaciones que la utilizan, es decir una colección de numerosas rutinas interrelacionadas de un sistema que permite introducir datos, almacenarlos y recuperarlos además de organizarlos de manera significativa para que se pueda obtener información no visible como totales, tendencias o relaciones de otro tipo, etc. A estos sistemas también se les conoce como Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) y Data Base Management System (DBMS).

Sistema heredado: Es un sistema que continúa siendo utilizado por el usuario y no quiere o puede ser reemplazado o actualizado. Habitualmente se utiliza este término para referirse a sistemas anticuados.

Sistema operativo: Es un programa o conjunto de programas de computadora destinado a administrar el recurso, es decir el recurso primario que administra el hardware del computador, se caracteriza por definir la interfaz del usuario, compartir el hardware entre usuarios además de compartir los datos entre ellos, planificar recursos, facilitar la entradas, salidas y recuperase de errores. Comienza a trabajar cuando se enciende el computador y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos permitiendo la interacción con el usuario.

SQL: Es un Lenguaje de Consulta Estructurado (Structured Query Language, por sus siglas en ingles) es un lenguaje declarativo de acceso a bases de datos relacionales que permite especificar diversos tipos de operaciones sobre las mismas. Una de sus características es el manejo del álgebra y el cálculo relacional permitiendo lanzar consultas con el fin de recuperar información de interés de una base de datos, de una forma sencilla.

Tablas: Conjunto de registros homogéneos con la misma estructura en filas y columnas que albergan datos referidos a un mismo tema.

Tarea: Es la acción concreta que hay que realizar para obtener un resultado deseado, expresado en un producto o subproducto final.

TRIGGER o disparador: Se define así a una subrutina que es ejecutada de manera automática cuando se produce algún tipo de transacción (inserción, borrado o actualización) en la tabla de una base de datos.

UML: Siglas en inglés Unified Modeling Language, en español se traduce como Lenguaje de Modelado Unificado.

Usuario: Es un individuo que utiliza una computadora, servicio o cualquier sistema informático. Por lo general es una única persona.

Vistas: Muestran diferentes aspectos de los sistemas cuando son modelados.

Vista del modelo de comportamiento (proceso): Modelo dinámico o de comportamiento que muestra la concurrencia en el sistema, resolviendo problemas de comunicación y sincronización.

Vista del modelo del entorno (despliegue): Modelo estático o de estructura que muestra el despliegue de un sistema dentro de una arquitectura física con computadoras y dispositivos llamados nodos.

Vista del modelo estructural (vista lógica): Modelo estático o de estructura que muestra como es diseñada la funcionalidad dentro del sistema.

Vista del modelo de implementación (componentes): Modelo estático o de estructura que muestra la organización de los componentes de código.

Vista del modelo de usuario o Casos de Uso: Modelo estático o de estructura que muestra la funcionalidad de un sistema, es decir como es percibida por los actores externos.