



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
PUEBLA

Facultad de Ciencias de la Computación

Tesis

Mexrisc: Plataforma de prevención de la diabetes

Tesis para obtener el título de
**Licenciado en Ingeniería en Ciencias de la
Computación**

Presenta

Alejandro Herrera de la Luz

Asesor:

Dra. María de la Concepción Pérez de Celis Herrero

Octubre 2015

TABLA DE CONTENIDOS.

Introducción	3
1 Definición y alcance del proyecto	6
1.1 Alcance de Mexrisc	7
1.2 Actividades	8
..... 2. Marco Teórico	9
2.1 FINDRISK	9
2.2 UBISALUD: Cómputo Ubicuo aplicado a la Salud	10
2.3 Diseño centrado en el usuario	11
2.3.1 Proceso	11
2.4 Sistemas Gestores de Contenido	12
2.4.1 Los Blogs	12
2.4.2 Las herramientas wikis	13
2.4.3 Los gestores de documentos	14
2.4.4 Los portales	14
2.5 Usabilidad en páginas Web relacionadas a la medicina	14
3. Procesos de Ingeniería de software	17
3.1 Modelo de Casos de Uso	17
3.2 Análisis y diseño de Casos de uso	18
3.2.1 Definición de Casos de Uso	18
3.2.2 Casos de Uso: Visualizar Información	19
3.2.3 Casos de Uso: Comentar Publicación	20
3.2.4 Casos de Uso: Realizar CFR	21
3.2.5 Casos de Uso: Registrarse	23
3.2.6 Casos de Uso: Iniciar Sesión	24
3.2.7 Casos de Uso: Visualizar Perfil	25
3.2.8 Casos de Uso: Visualizar Entradas Propias	26
3.2.9 Casos de Uso: Crear entrada del blog	27
3.2.10 Casos de Uso: modificar entrada del blog	28
3.3 Diseño de la Base de Datos	28
4. Prototipos realizados	31
4.1 Prototipos de interfaces de usuario	31
4.1.1 Prototipos de interfaz	31
4.1.1.1 Pantalla Principal	31
4.1.1.2 Interfaz Cuestionario de factores de Riesgo	32
4.1.1.3 Interfaz Crear entrada	34
5 Resultados y Conclusión	36
5.1 Resultados	36
5.2 Conclusión	36
Bibliografía	37

Introducción

La obesidad y el síndrome metabólico, son entidades clínicas complejas y heterogéneas con un fuerte componente genético, cuya expresión está influida por factores ambientales, sociales, culturales y económicos, entre otros.[1] El incremento paralelo de la frecuencia de la obesidad y del síndrome metabólico es un fenómeno mundial y México no es la excepción.

La diabetes es un reto de salud mundial, de acuerdo a la OMS se estimaban en 1995, 30 millones de personas con diabetes y actualmente se estima que viven con diabetes 347 millones de personas es decir, en un lapso de 18 años la cantidad de personas con diabetes se ha incrementado en un 1156% cantidad alarmante bajo cualquier óptica. El reto que este hecho representa para la sociedad, no solo recae en la cantidad de prestadores de servicios que se requieren para dar atención de calidad, sino en el costo económico y anímico para los pacientes y sus familias.

Por otra parte, si consideramos la esperanza de vida para los pacientes de diabetes esta se reduce de 5 a 10 años. La diabetes es una enfermedad crónica de causas múltiples que en su etapa inicial carece de síntomas y cuando se detecta tardíamente o no se trata adecuadamente puede ocasionar complicaciones graves como ceguera, falla renal, amputaciones de las extremidades inferiores, infarto al corazón y muerte prematura.

La prevención del desarrollo de la diabetes modificando estilos de vida, en particular mejorando la dieta, incrementando la actividad física y disminuyendo el sedentarismo, pueden retrasar o evitar según sea el caso la aparición de la diabetes. Sin embargo estas medidas preventivas para ser efectivas deben implementarse a escala poblacional en particular en países como el nuestro con elevado riesgo de diabetes.

El diagnóstico precoz, la prevención y el tratamiento óptimo de la diabetes y enfermedades asociadas constituyen un auténtico desafío socio-sanitario. México, ha incrementado en los últimos 11 años en un 167% el porcentaje de su población con obesidad¹ impactando este hecho en el aumento de la prevalencia de diabetes y la mortalidad causada por esta última.

Los resultados de la encuesta ENSANUT 2012 señalan a 6.4 millones de adultos con diabetes, lo que representa que el 9.2% de los adultos en México ya han sido diagnosticados con diabetes. Sin embargo el número real de personas con diabetes puede ser el doble de acuerdo a las evidencias previas sobre los porcentajes de personas con diabetes que desconocen su condición². Por otra parte del total de diabéticos diagnosticados, el 14.2% de acuerdo a los datos arrojados por ENSANUT 2012, no siguen su tratamiento y por lo tanto están expuestos a las complicaciones antes mencionadas.

Nos enfrentamos entonces a dos graves problemas el primero de ellos, el de la prevención para frenar la aparición de diabetes en la sociedad y el segundo el de la adherencia al tratamiento por parte de los pacientes ya diagnosticados con diabetes. La adherencia al tratamiento de enfermedades crónicas es un problema multifactorial que no sólo incluye barreras relacionadas con los pacientes, sino también con los prestadores de servicios de salud y los propios sistemas de seguridad social. Además, como la OMS ha señalado, conforme aumenten las prevalencias de las enfermedades crónicas la falta de adherencia al tratamiento se convertirá en un problema mundial todavía más grave.

1 México tiene el 2º lugar a nivel mundial de obesidad

2 Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2012. Evidencia para la política pública en salud.

Iniciativas enfocadas a la prevención

Entre las estrategias de detección precoz de la diabetes a nivel poblacional se pueden mencionar básicamente dos:

- A. Medición de la glucemia en ayunas, estrategia que sirve fundamentalmente para determinar la existencia de pre-diabetes y de diabetes no diagnosticada o desconocida. Esta estrategia resulta eficiente para detectar los casos antes mencionados pero también es costosa pues requiere de la realización de análisis y de la asistencia de personal calificado para su interpretación, por lo que su aplicación a nivel masivo resulta particularmente difícil.

- B. Aplicación de cuestionarios como herramienta primaria de cribado e identificación de subgrupos de población en los que es más eficiente determinar más tarde la glucemia en ayunas o postprandial. En este segundo caso los costos de aplicación son menores a los de la estrategia anterior y pueden llegar a un número importante de habitantes, sin embargo también se requiere de puntos estratégicos de aplicación y de personal que realice la evaluación de los cuestionarios con el objetivo de darle a la población de riesgo seguimiento.

La detección temprana mediante la aplicación de cuestionarios, para la evaluación de los denominados factores de riesgo³, es una estrategia ya probada para la estimación del riesgo cardiovascular, donde existen reactivos cuya puntuación está basada en el Estudio de Framingham. Para el caso de la diabetes, de manera análoga, se han determinado una serie de preguntas asociadas a una escala de evaluación, que permiten detectar si una persona tiene riesgo o no de presentar diabetes en un futuro cercano. Estas preguntas y su escala son sencillas de responder y fáciles de evaluar, lo que hace viable la aplicación masiva de esta herramienta y la autoevaluación por el individuo que realiza la prueba.

En el caso de la diabetes entre las escalas reportadas en la literatura destaca la escala FINDRISK, desarrollada en Finlandia que se basa en la solicitud de información clínica y demográfica. Se diseñó bajo el modelo del cribado no invasivo, es decir, no utiliza variables que requieran mediciones de concentraciones de glucosa en plasma sanguíneo. La escala FINDRISK ha sido traducida, adaptada y validada en numerosas poblaciones y lenguas entre ellas el español. Existen otras escalas, como ya se mencionó, para la población americana, como las basadas en los datos del Estudio del corazón de San Antonio Texas (San Antonio Heart Study) o en el estudio europeo del riesgo de aterosclerosis en la comunidad (Atherosclerosis Risk in Communities, ARIC study). Recientemente la de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) propuso un cuestionario con su correspondiente evaluación.

3 1) Exceso de peso corporal (especialmente alrededor de la cintura). 2) No realizar suficiente actividad física (Sedentarismo). 3) Ser mayor de 40 años 4) Antecedentes de Diabetes en la familia 5) Niveles de Colesterol bueno HDL ≤ 35 mg/dl. 6) Niveles de triglicéridos ≥ 150 mg/dl. 7) Niveles de presión arterial ($\geq 140/90$ mmHg ó mayor) 8) Alteración de tolerancia a la glucosa (ATG) 9) En mujeres, se deben agregar, haber tenido Diabetes Gestacional, haber tenido un bebé que pesó más de 9 lbs. (4 kgs.) al nacer o tener síndrome de ovarios poli quísticos.

Tanto las escalas del San Antonio Heart Study como del ARIC incorporan necesariamente el método invasivo de determinación de glucemia, lo que dificulta su aplicación fuera de la clínica por personal no sanitario en tanto que la prueba ADA, está inspirada en la ya mencionada FINDRISK.

En la Tabla 1. Se muestran las diferentes escalas hasta ahora reportadas para la detección de factores de riesgo para la diabetes tipo dos.

Escala y fuente	Variables predictivas
The Dutch score Diabetes Care 22:213; 1999	Edad, sexo, IMC, presencia de obesidad, uso de antihipertensivos, historia familiar de diabetes, actividad física.
The Cambridge risk score. Diabetic medicine 23:996; 2006	Edad, sexo, IMC, historia familiar de diabetes, uso de antihipertensivos, actividad física.
The Danish risk score. Diabetes Care 27:727-33; 2004	Edad, sexo, IMC, historia familiar de diabetes, hipertensión conocida, actividad física
The Finnish diabetes risk score FINDRISK www.diabetes.fi/english/risktest	Edad, IMC, circunferencia de cintura, uso de antihipertensivos, historia de glucosa en sangre elevada, actividad física, consumo de vegetales y bayas, historia familiar de diabetes
FindRISK Germany. Horm Metab Res. 2009; 41:98	Edad. IMC, circunferencia de cintura, uso de antihipertensivos, historia de glucosa en sangre elevada
Australian risk score AUSDRISK www.ausdrisk.com	Edad, Circunferencia de cintura,
The German diabetes risk score www.dife.de	Edad, circunferencia de cintura, talla, historia de hipertensión, actividad física, tabaquismo, consumo de carnes rojas, pan de granos enteros, café y alcohol
The ADA risk score. Diabetes Care 18:382; 1995	Edad, sexo, historia de producto marcosómico, raza, educación, obesidad, sedentarismo e historia familiar de diabetes.
IMC: Índice de masa corporal	

Tabla 1. Escalas para detección de diabetes tipo 2.

1. Definición y alcance del proyecto

La plataforma desarrollada en este trabajo es la mejora de la plataforma actual, que se enmarca en Proyecto de Observatorio de Salud Poblacional, cuya meta es implementar una plataforma informática que sirva de instrumento para difundir un nuevo paradigma; que coadyuve en él establecimiento de una política de prevención en la sociedad mexicana y contribuya a modificar los patrones de comportamiento de la población en general y de la población con riesgo en particular. Los puntos clave que la propuesta incluye son:

- a) Conocimiento sobre las oportunidades de prevención de la diabetes y sus complicaciones así como la detección temprana de los niveles de riesgo
- b) Promoción de un estilo de vida sano con énfasis en la actividad física y un plan alimentario saludable
- c) Promoción del auto cuidado en personas con diabetes o con riesgo de adquirirla
- d) Apoyo y atención móvil personalizada a pacientes con diabetes
- e) Reducción de las complicaciones de la diabetes
- f) Implantación de sistemas de información para monitorizar la condición de los pacientes ya diagnosticados
- g) Evaluar la adherencia al tratamiento de los sujetos con estas patologías y posteriormente una intervención para mejorarla.

En la Figura 1. Presentamos los diferentes sub-proyectos que constituyen la propuesta del Observatorio de Salud actualmente en desarrollo. En particular en este trabajo de tesis nos avocaremos al desarrollo del proyecto denominado **Mexrisc** que tiene como propósito crear una plataforma web para la educación en diabetes, donde se pueda consultar información confiable y actualizada, para que aumentar la difusión y la toma de conciencia de esta enfermedad, además de continuar con campañas de evaluación de factores de riesgo e inducirlos a los demás programas de prevención que permiten cambiar aquellos factores de riesgo que son reversibles.

En la Figura 2 resumimos los principales factores de riesgo de la diabetes y en la Figura 3 se muestra una tabla de las principales enfermedades y sus respectivos factores de riesgo.

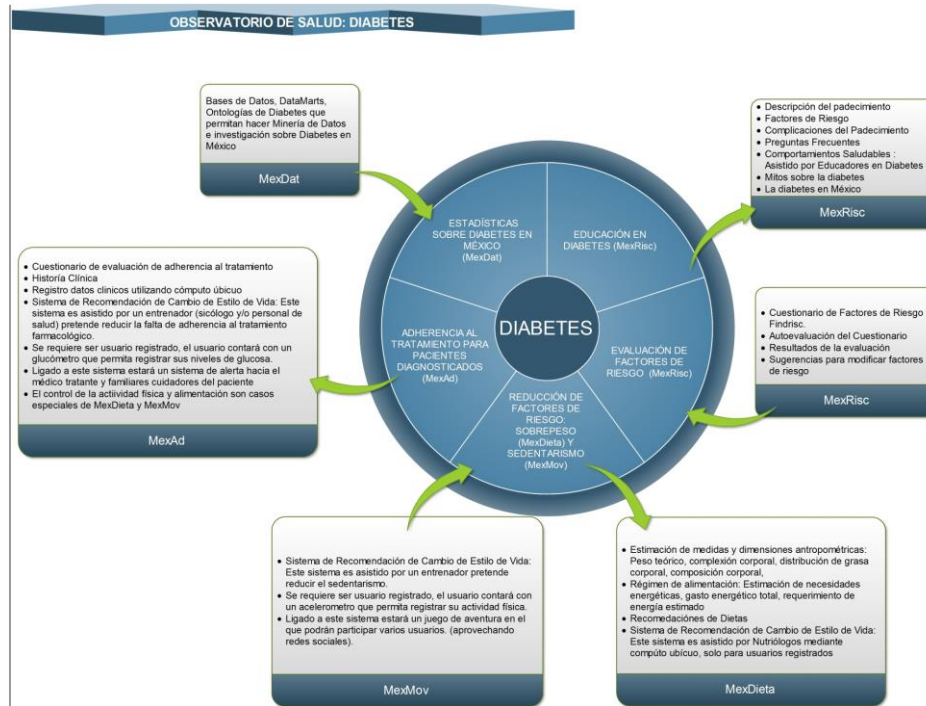


Figura 1: Proyecto Observatorio de Salud Poblacional. Este proyecto tiene como objetivo la prevención de la diabetes mediante herramientas de cribado de factores de riesgo y sistemas de recomendación de cambios de estilo de vida que auxilien en revertir los factores de riesgo sobrepeso y falta de actividad física en la población mediante la utilización de tecnologías de la información utilizando técnicas de UBISALUD.

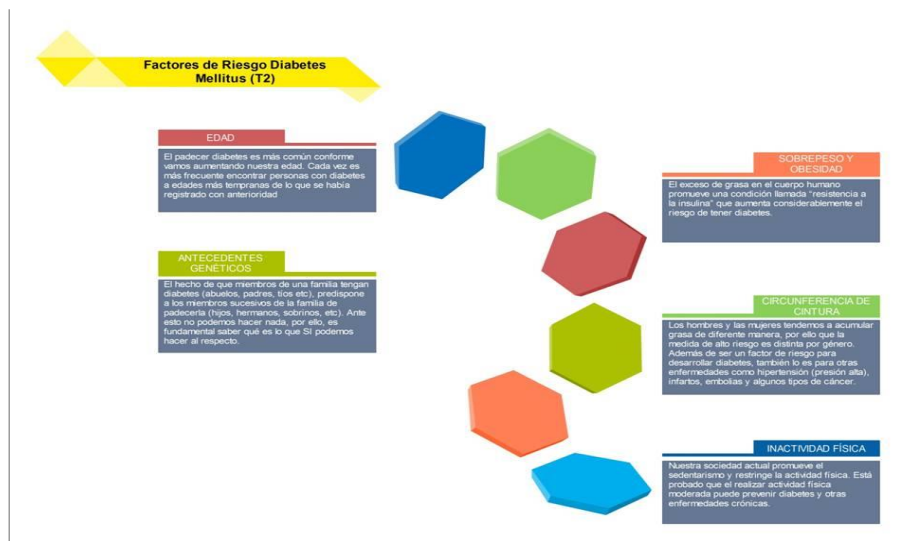


Figura 2: Factores de Riesgo de la Diabetes Mellitus los factores que se encuentran en el lado derecho de la imagen corresponden a factores de riesgo reversibles generalmente con modificaciones en el estilo de vida, en tanto que los que se muestran al lado izquierdo de la imagen: edad y antecedentes genéticos se consideran factores de riesgo no reversibles.

Algunos riesgos importantes para la salud: influencia de otros factores relacionados con la dieta y la inactividad (OMS)



Figura 3: Riesgos para la salud provocados los diferentes factores de riesgo, como podemos observar el exceso de peso es factor de riesgo de múltiples padecimientos entre los que podemos mencionar: Accidentes cerebro vascular y cardiopatías y diabetes.

1.1 Alcance de Mexrisc

1. Crear una plataforma web para la educación, prevención relacionada con el problema de la diabetes en México (Mexrisc)
2. Mediante UBISALUD (Cómputo persuasivo y ubicuo) continuar con las campañas de evaluación del test FINDRISK y captar a los usuarios que tengan altos índices de desarrollar diabetes, y aquellos con factores de riesgos reversibles, específicamente, sedentarios y sobrepeso.

1.2 Actividades

1. Desarrollo de la segunda versión de Mexrisc que se encuentre incluida en el Observatorio de salud poblacional UBISALUD
2. Diseño y desarrollo de un CMS (Content Manager Sistema) que permita la publicación de artículos por profesionales de la salud.
3. Crear entradas informativas sobre eventos con fechas próximas.
4. Panel de control para el manejo de las publicaciones.
5. Implementación de características del CMS a la primera versión del sitio Mexrisc para incluir las características del observatorio en ambos sitios.
6. Diseño de la Base del Observatorio de salud poblacional

2. Marco teórico

Para este trabajo de tesis, aplicaremos la metodología de desarrollo centrado en el usuario DCU, para desarrollar la implementación de nuevas características para la actualización continua del sitio, implementando una nueva interfaz de usuario, y la incorporación de este sitio al observatorio de salud poblacional UBISALUD.

2.1 FINDRISK

La escala finlandesa o FINDRISK se compone de ocho preguntas con puntuaciones predeterminadas y estima la probabilidad de desarrollar diabetes tipo 2 en los próximos 10 años a partir, de la fecha en la que se realiza el cuestionario. El tiempo estimado para su aplicación completa es de 3 a 5 minutos, incluidos en estos la respuesta y evaluación del cuestionario. Como todas las escalas mencionadas, el FINDRISK está diseñado para ser contestado por el individuo sin necesidad de un encuestador.

Existe experiencia de la utilización del FINDRISK en campañas públicas de detección de diabetes. Otro uso de esta prueba es como método de detección de sujetos de alto riesgo, para ensayos clínicos en los que se necesita identificar un subconjunto de personas que correspondan a los requisitos de diseño del estudio. En nuestro país actualmente se lleva a cabo un estudio de la pertinencia del cuestionario FINDRISK para su aplicación a nivel poblacional.

La escala FINDRISK, está basada en los resultados obtenidos de un estudio de cohorte de una muestra representativa de la población finlandesa adulta de ambos sexos; el criterio de inclusión más importante del estudio es, que los sujetos sometidos al cuestionario no tuvieran diabetes diagnosticada previamente. La incidencia de nuevos casos de diabetes fue monitorizada durante más de 10 años. Las principales variables que se encontraron claramente relacionadas con el riesgo de desarrollar diabetes en este estudio, y que fueron introducidas en la primera versión de la escala, fueron: la edad, el IMC, el perímetro de la cintura, el tratamiento farmacológico antihipertensivo, los antecedentes personales de glucemia elevada (incluida la diabetes gestacional) y los antecedentes familiares de diabetes.

Estudios posteriores en la población Finlandesa y otras poblaciones [2], mostraron que el consumo diario de frutas y verduras y la práctica regular de ejercicio físico eran también potenciales protectores del desarrollo de diabetes, por lo que estas variables fueron incluidas en como parte de la escala en versiones posteriores.

La escala fue validada más tarde en una nueva muestra independiente de la anterior que fue seguida durante 5 años y ha sido traducida y adaptada a otras poblaciones europeas, americanas y asiáticas [3]. El punto de corte de predicción de un riesgo elevado de desarrollar diabetes ($\geq 20\%$ en 10 años) esa partir de 14 puntos.

En resumen, la escala FINRISK ha superado con éxito los requisitos de validez epidemiológica, bajo coste, sencillez y no invasión, exigibles a cualquier herramienta de cribado; ha sido utilizada en numerosas cohortes europeas y ha mostrado ser una herramienta fiable desde la doble perspectiva de detección de la diabetes no diagnosticada y de la predicción de la diabetes incidente.

Las pruebas de cribado mediante el uso de escalas necesitan, además de todo lo anterior, ser realizadas en condiciones apropiadas. El FINDRISK puede también ser auto-administrado (como se ha demostrado en alguno de los estudios de validación), pero se recomienda que las respuestas sean supervisadas por personal entrenado.

Por otro lado, se ha observado que no es lo ideal utilizar escalas desarrolladas en poblaciones diferentes para las cuales fueron diseñadas de manera directa, es decir, sin adaptación ni validación previa; la validez externa puede verse comprometida debido a diferencias esperadas entre las poblaciones. Esta experiencia indica que la rentabilidad de las escalas de riesgo de diabetes debe ser evaluada en la población dónde vaya a ser finalmente aplicada. A esto se le conoce con el nombre de proceso de validación.

Después de la aplicación de cualquier escala es obligatorio informar al sujeto sobre su riesgo elevado y tomarse el tiempo necesario para traducir el resultado de la escala en términos que el individuo pueda comprender; en particular en individuos con bajo nivel educativo. Las ventajas del FINDRISK son, ser un instrumento de cribado fácil de usar, fiable, barato, rápido de ejecutar y aplicable a grandes grupos de población. Por todo lo anterior esta prueba es muy adecuada para utilizarse en las campañas habituales de las diferentes asociaciones de diabetes y centros de salud de sensibilización y detección precoz de la diabetes.

2.2 UBISALUD: Cómputo Ubicuo aplicado a la Salud

El cómputo ubicuo tiene la finalidad de ofrecer a los usuarios, una manera natural de interactuar con la información mediante la integración en su entorno, lo más discretamente posible, de servicios de cómputo. La gama de aplicaciones del cómputo ubicuo es muy grande. Actualmente el uso de monitores y sensores con aplicaciones de software son considerados en muchas áreas de la vida cotidiana como puede ser la asistencia médica, el deporte y la educación. Estos dispositivos tecnológicos pueden encontrarse en utensilios domésticos, coches, instrumentos y e incluso en prendas de vestir. Un ejemplo de la aplicación del computó ubicuo, que ha ganado popularidad, son las llamadas Casa Inteligentes equipadas con sensores que interactúan con herramientas de software, que pueden apoyar las actividades diarias de sus inquilinos. Tales casas inteligentes están pensadas para hacer la vida de sus habitantes, más fácil y más segura. Esto último puede lograrse mediante sistemas que son capaces de detectar caídas o variaciones del comportamiento habitual y que cuentan además con sistemas de comunicación eficiente con las autoridades apropiadas en caso de urgencia. No solo las casas inteligentes son ejemplos de cómo utilizar dispositivos de tecnología emergente para mejorar la calidad de vida. El computo ubicuo se menciona a menudo en el contexto de la asistencia médica, no solamente en aplicaciones relacionadas con dispositivos capaces de medir la presión arterial o niveles de glucosa, sino con aplicaciones que permitirían conocer mejor las diferentes facetas de los pacientes en su vida diaria para mejorar la atención de forma personalizada. Salud Ubicua denota la computación ubicua aplicada a la salud, permitiendo de esta forma que los cuidados en salud tengan la capacidad de salir fuera de las instituciones hospitalarias y de salud tradicionales, es decir hacerlos omnipresentes. Mediante el cómputo ubicuo en los sistemas de salud pueden diseñarse nuevas oportunidades para la organización de la atención y los tratamientos, para mejorar la salud y ofrecer mayor calidad de vida a los

pacientes. Los cuidados en el hogar, bajo este paradigma toman una nueva dimensión e importancia, ya que la tecnología permite a muchos servicios de salud trasladarse de los hospitales a los hogares del paciente. Los usuarios de los sistemas de salud, se caracterizan cada vez más por la diversidad. No se puede pensar exclusivamente que los usuarios de los sistemas de salud computarizados, deben tener experiencia en la tecnología.

2.3 Diseño centrado en el usuario

El Diseño Centrado en el Usuario (DCU), o User Centered Design (UCD), es definido por la Usability Professionals Association (UPA) como un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto.

El origen de esta visión se enmarca en el diseño industrial y militar de la década de los cincuenta. Por entonces, los diseñadores estaban convencidos de que la optimización y adaptación al ser humano del diseño de productos respondía a un minucioso proceso de investigación en antropometría, ergonomía, arquitectura o biomecánica.

En la década de los ochenta comienza la plena expansión del diseño centrado en el usuario, como atestigua el aumento de revistas, artículos y foros especializados en los estudios de Interacción Persona-Ordenador (IPO) o Human-Computer Interaction (HCI) [4].

Norman [5] , profesor de la Northwestern University y cofundador de Nielsen Norman Group, fue quien comenzó a utilizar el término User Centered System Design en el conjunto de conferencias presentadas por su equipo, en la primera CHI Conference (1983), organizada por la ACM Special Interest Group on Computer-Human Interaction (SIGCHI), en Boston (Massachusetts, USA).

El concepto de DCU se utilizó como marco de trabajo, investigación y desarrollo de principios del diseño de interfaces de usuario. Era el momento de observar cómo la gente usaba los sistemas y creaba sus propios modelos mentales a partir de los procesos de interacción. Tres fueron los términos que debían ser valorados para entender estos procesos:

- El modelo conceptual: Ofrecido por el diseñador del sistema.
- Interfaz: La imagen que el sistema presenta al usuario.
- El modelo mental: Desarrollado por el usuario a partir de la imagen.

2.3.1 Proceso

El DCU es un proceso cíclico en el que las decisiones de diseño están dirigidas por el usuario y los objetivos que pretende satisfacer el producto, y donde la usabilidad del diseño es evaluada de forma iterativa y mejorada incrementalmente.

De acuerdo a la norma ISO 13407[6], podemos dividir este proceso en cuatro fases.

- Entender y especificar el contexto de uso: Identificar a las personas a las que se dirige el producto, para qué lo usarán y en qué condiciones.
- Especificar requisitos: Identificar los objetivos del usuario y del proveedor del producto deberán satisfacerse.

- Producir soluciones de diseño: Esta fase se puede subdividir en diferentes etapas secuenciales, desde las primeras soluciones conceptuales hasta la solución final de diseño.
- Evaluación: Es la fase más importante del proceso, en la que se validan las soluciones de diseño (el sistema satisface los requisitos) o por el contrario se detectan problemas de usabilidad, normalmente a través de test con usuarios.

Este proceso se puede observar en la figura 4.



Figura 4: Proceso del Diseño Centrado en el Usuario

2.4 Sistemas Gestores de Contenido.

Un CMS es un sistema de gestión de contenidos, Content Management System. Empecemos por el final, lo del sistema: se trata generalmente de un conjunto de herramientas, apoyado habitualmente por una base de datos, y que consisten en una serie de programas en un servidor web, y, opcionalmente, una serie de programas cliente que te permitan acceder fácilmente a esos programas en el servidor.

Sigamos con lo de la gestión de contenidos: desde el punto de vista del usuario del sistema, se trata de gestionar, de forma uniforme, accesible, y cómoda, un sitio web dinámico, con actualizaciones periódicas, y sobre el que pueden trabajar una o más personas, cada una de las cuales tiene una función determinada; desde el punto de vista del cliente, se trata de un sitio web dinámico, con apariencia e interfaz uniforme, con un diseño centrado en el usuario, y que permite llevar a cabo fácilmente las tareas para las que ha sido diseñado." [7]

Los diferentes tipos de CMS que existen son:

2.4.1 Los Blogs

Son gestores de contenidos que nos permiten gestionar entradas de texto, o de fotos, audio (foto blogs, podcasts), y que suelen tener por norma general un carácter individual, aunque

es verdad que existen blogs mantenidos para varias personas, y comunidades virtuales creadas en torno a blogs. Existen servicios de blogs gratuitos, en los cuales el usuario únicamente tiene que darse de alta y disponer de su propio blog, blogger y wordpress son dos de esos servicios. Normalmente estos servicios están limitados a la configuración que ofrecen, y no permiten instalar plugings. También se pueden instalar software de blogs (serendepity, wordpress) en servicios de hosting privado, y configurarlos como desees.

2.4.2 Las herramientas wikis

A diferencia de los blogs son herramientas creadas para una participación activa en la red, de tal forma que todo el mundo pueda participar libremente, y aportar lo que conoce. Las aplicaciones wikis están pensadas para publicaciones colaboradoras. Aunque las herramientas wikis nacieron con un carácter colaborador diferentes personas las han adoptado como simples páginas web por su sencillez de administración, gestión y creación de contenidos. Uno de los motivos por los que las herramientas wikis no se han extendido tanto como otros cms es por su complejidad a la hora de crear contenidos. Para poder trabajar correctamente con una herramienta wiki hay que aprender a utilizar su sintaxis. Esto es una merma, porque el comienzo es duro, obviamente una vez se ha familiarizado uno con la forma de publicación es muy sencillo. Las plataformas educativas también son elementos de gestión de contenidos, en este caso serían los cursos, y tienen desarrolladas una serie de módulos, elementos, etc... Que les permite llevar a cabo su labor docente, exámenes, foros, tutorías, salas de trabajo en común (chats), etc... Hoy día la herramienta Moodle se presenta como el estándar de plataforma educativa, por su desarrollo, potencial, y posibles desarrollos se ha ido imponiendo al resto de aplicaciones de educación electrónica en el ámbito público. Aunque Moodle es una herramienta muy buena no podemos dejar de lado otras herramientas, que sin ser tan completas como Moodle pueden servirnos para necesidades más sencillas. Los foros son otra herramienta que nos permite de forma "abierto" participar, un foro está pensado para intercambiar conocimiento, información, conversar, etc...Posiblemente un foro sea el CMS más simple y sencillo que exista, pensado para que se pueda manejar de forma rápida y precisa, haciendo especial hincapié en la facilidad de participación. El punto fuerte de los foros es la cantidad de información y conocimiento que en los mismos se genera. Un foro no es solo un lugar en la web donde se pueden facilitar noticias, también se pueden comentar las mismas, se utilizan como lugar de consulta, de ayuda en diferentes áreas, y también sirven para simplemente "juntar" a usuarios con unas características comunes que simplemente quieren conversar en conversaciones en tiempo no real. La gran debilidad de los foros es que la estructuración de los mismos no facilita la correcta indexación de los contenidos. Los buscadores que tienen únicamente buscan en el "título", "autor", "cuerpo". La utilización de microformats o metadatos mejoraría sustancialmente la recuperación de información de los mismos. Los gestores de fotografías son otra herramienta, a diferencia de los fotoblogs no tienen que recogerse necesariamente por fechas, o por etiquetas (categorías, metadatos), sino que se suelen organizar en carpetas, subcarpetas (series, subseries), etc... Hoy día los gestores de fotografías tienen un fuerte carácter de repositorio gráfico, sería interesante que los gestores de la información

tratasen de ponerse de acuerdo con los desarrolladores para mejorar los diferentes elementos de software que existen.

2.4.3 Los gestores de documentos

(Document Management Systems) permiten gestionar archivos digitales, para que los usuarios puedan disponer de ellos libremente. Permite compartir archivos digitales, gestionando el acceso a los mismos mediante perfiles. Los DMS los podemos catalogar de dos maneras, los desarrollados solo por informáticos, y que desconocen las normas de catalogación, y los desarrollados de forma híbrida y que respetan las normas de catalogación. Dentro de los DMS, no solo tenemos que situar a las herramientas que nos permiten gestionar documentos, también las que permiten gestionar las colecciones de bibliotecas hemerotecas, fonotecas, etc...

2.4.4 Los portales

Son confundidos normalmente con los CMS, su verdadera acepción es WCMS (Web Content Management Systems). La principal función que suelen tener estas herramientas es la gestión de noticias, artículos, etc... Hoy día existen WCMS como drupal, joomla, typo3, etc... Que permiten mediante pluggins realizar las diferentes tareas en los anteriores tipos de CMS, como son administración de foros, gestión de encuestas, gestión de blogs, noticias. Los portales nacieron como elementos para mostrar noticias, y algunos de ellos como typo3, joomla, phpnuke en su instalación básica solo están pensados para crear un único tipo de contenido. Otros WCMS como Drupal en su instalación básica diferencian entre los siguientes tipos de contenido: blog, libro (herramienta colaborativa, diferente de las wikis), foros, encuestas, artículos. La evolución de los wcms es hacia un mayor número de funcionalidades, incluyendo otras que poco tienen que ver con los portales webs como "Help Desk", "gestión de eventos", "sindicación de contenidos", etc... Gestor de contenido de transacciones (t-cms) ayuda a las empresas a gestionar transacciones comerciales electrónicas. La "versión" más conocida de estos cms son las tiendas on-line. Las cuales están pensadas para que los "contenidos" que se crean son los productos que se quieren vender, y por detrás tienen un back office que permite realizar diferentes tareas, simulando las que se realizan en una tienda normal: descuentos, pago mediante diferentes medios, promociones, cambio de precios, consultas, etc.... Sistema de gestión de publicaciones (p-cms) ayuda a una organización en la gestión de publicaciones (manuales, libros, ayudas, referencias, etc...) durante su ciclo de vida. Estas herramientas pensadas para facilitar la creación de "e-books" o "revistas-electrónicas" suelen estar poco extendidas por la falta de conocimiento de las mismas, realizan la labor en otras herramientas como son blogs, wcms, wikis. Una de las herramientas más completa es spip. Como se puede apreciar por lo dicho hasta el momento estas herramientas buscan facilitar la creación de contenidos (de texto), la gestión de diferentes tipos de archivos, y la publicación de los mismos en internet. Además la existencia de pluggins, sin ser una característica habitual si es una constante de los mismos.

2.5 Usabilidad en páginas Web relacionadas a la medicina.

Sin embargo con todo este conjunto de herramientas con las que se cuenta hoy en día para la promoción de la salud en el internet, se enfrenta con una problemática, pues en gran mayoría los sitios relacionados a la salud, se encuentran patrocinados por empresas de la industria farmacéuticas, o alguna ONG, lo cual provoca que la información aunque es fiable, busque de manera directa o indirecta beneficiar a los patrocinadores, promocionando sus productos.

Según la Fundación “Health on the Net“ el 25% de las personas busca términos relacionados con la salud al menos una vez a la semana como se puede observar en la figura 5.

How Often the Internet Is Used to Search for Health Information

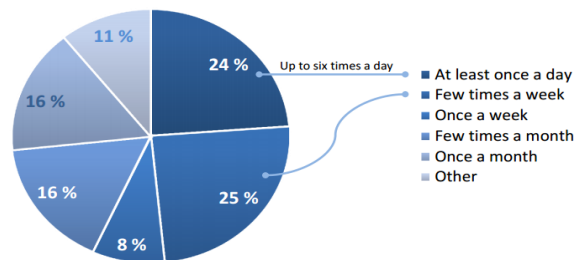


Figura 5. Frecuencia semanal de consultas relacionadas a la Salud.

Entonces se debe de tener en cuenta la importancia de que un sitio relacionado a la salud, proporcione información confiable sin que esta se vea alterada por los intereses de los patrocinadores.

Para lo cual esta misma fundación propone una serie de principios que debe de seguir cualquier página que está relacionada con la salud.

1. Autoría

Cualquier consejo médico o de salud sugerido en este sitio Web solo será proporcionado por médicos o profesionales de la salud especializados y cualificados a menos que una clara declaración exprese que una parte de la sugerencia ofrecida no es de un profesional de la salud cualificado u organización no médica.

2. Complementariedad

La información proporcionada en este sitio está dirigida a complementar, no a reemplazar, la relación que existe entre un paciente o visitante y su médico actual.

3. Confidencialidad

Este sitio Web respeta la confidencialidad de los datos relativos a pacientes y visitantes, incluyendo su identidad personal. Los propietarios de este sitio Web se comprometen a respetar y exceder los requisitos legales de privacidad de la información médica o de salud que se aplican en los países donde estén localizados tanto el sitio principal como sus réplicas

4. Atribución, Referencias y Actualización

Cuando sea apropiado, la información contenida en este sitio será apoyada con referencias claras a las fuentes de los datos y, si es posible, se establecerán hipervínculos a esos datos. La fecha en que una página clínica fue modificada por última vez estará claramente identificada (ej. al final de la página).

5. Garantía

Cualquier requerimiento relativo a los beneficios o rendimiento de un tratamiento específico, producto comercial o servicio será respaldado con las evidencias adecuadas y objetivas, de la forma indicada en el anteriormente citado Principio 4.

6. Transparencia de los autores

Los diseñadores de este sitio Web buscarán proporcionar información de la manera más clara posible y proporcionarán direcciones de contacto para que los visitantes puedan buscar información adicional. El Web master indicará su dirección E-mail claramente en todo el sitio Web.

7. Transparencia del patrocinador

El patrocinio de este sitio Web estará claramente identificado, incluyendo la identidad de las organizaciones comerciales y no-comerciales que hayan contribuido con fondos, servicios o material para este sitio.

8. Honestidad en la política publicitaria

Si la publicidad es una fuente de financiación de este sitio, deberá ser indicado claramente. Se mostrará, en el sitio Web, una breve descripción de la política publicitaria adoptada por los propietarios. Los anuncios y otro material promocional serán presentados a los visitantes en una manera y contexto que faciliten la diferenciación entre éstos y el material original creado por la institución que gestiona el sitio.

Pese a que no son directrices de usabilidad en el entorno de la computación, agregan valor a páginas web que están catalogadas en este rubro.

3. Procesos de Ingeniería de Software

3.1 Modelo de Casos de Uso.

La figura 6 muestra el modelo de casos de uso en el cual se observan las funcionalidades del sistema “Mexrisc”. Aquí están representadas cada interacción entre el usuario y el sistema.

El diagrama de casos de uso consta de 3 actores: *Usuario*, *Médico*, *Usuario Registrado*.

- El usuario puede realizar 3 Acciones.
 - *Visualizar la información*
 - *Realizar el Cuestionario de Factores de Riesgo (CFR) Mexrisc.*
 - *Iniciar Sesión.*
- *El usuario registrado puede además realizar 1 acción adicional*
 - *Visualizar su perfil y acceder a las otras plataformas.*
- *El usuario médico realiza 2 acciones adicionales.*
 - *Visualizar su perfil.*
 - *Crear nuevas entradas de blog, para actualizar el contenido de la página.*

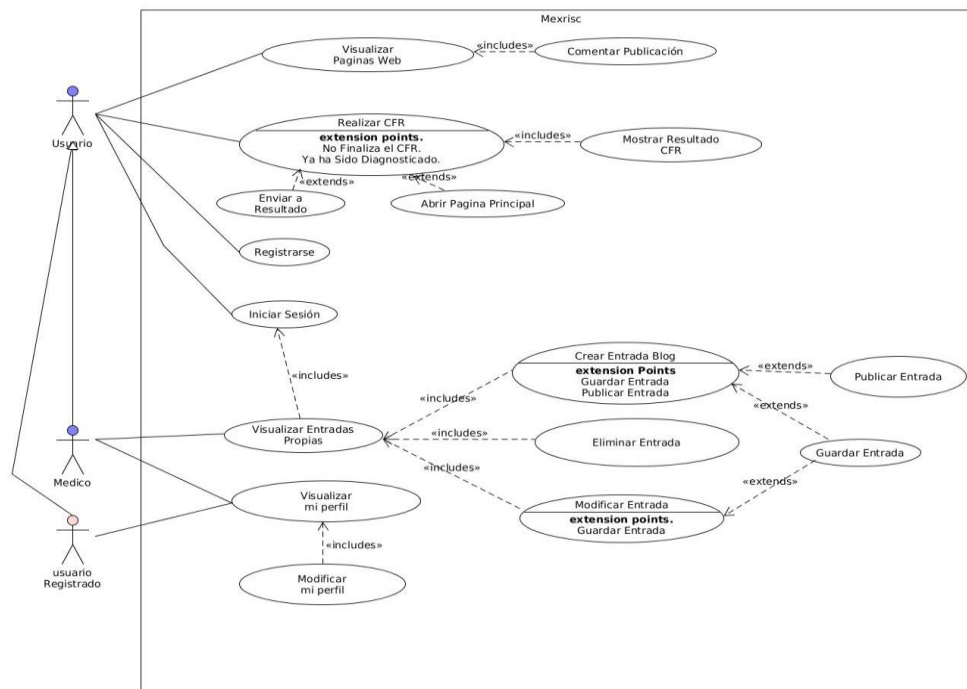


Figura 6. Diagrama de Casos de Uso del Sistema

3.2 Análisis y diseño de Casos de uso

Se continúa con la presentación de cada uno de los casos de uso de manera detallada, haciendo uso de diagramas de secuencia para realizar el diseño.

3.2.1 Definición de Casos de Uso.

Aquí se enumeran los casos de uso que corresponden al sistema Mexrisc, y serán descritos en las siguientes secciones

- Usuario:
 - Visualizar información
 - Comentar publicación
 - Realizar CFR Mexrisc
 - Mostrar resultado CFR
 - Registrarse
 - Iniciar Sesión
- Usuario Registrado
 - Visualizar Perfil
- Usuario Médico
 - Visualizar entradas propias
 - Crear entrada del blog
 - Eliminar entradas
 - Modificar entradas.

3.2.2 Casos de Uso: Visualizar Información

Caso de Uso: **Visualizar Información**

Actores: Usuario, Usuario Registrado, Usuario Médico

Descripción Breve: Este caso de uso comienza cuando un usuario, ingresa a la página y accede a alguna de las páginas informativas. Ya sea una página estática o una página del CMS.

Precondiciones: Haber visitado la página web.

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. Ingresar a la página WEB.	2. Se muestra la interfaz principal donde se muestran las páginas del sitio
3. Selecciona algunas de las páginas	4. Carga la opción seleccionada en la interfaz.



Figura 7. Diseño de Casos de Uso: Visualizar Información

3.2.3 Casos de Uso: Comentar Publicación.

Caso de Uso: **Comentar Publicación**

Actores: Usuario, Usuario Registrado, Usuario Médico

Descripción Breve: Este caso de uso inicia cuando este visita una página, y al final este puede dejar un comentario respecto a la información mostrada.

Precondiciones: Haber Seleccionado una de las páginas del CMS.

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El Usuario escribe un comentario en el área, designada y este envía el comentario.	2. La interfaz procesa el envío, al sistema Disqus
	3. Se despliega el comentario en el área designada

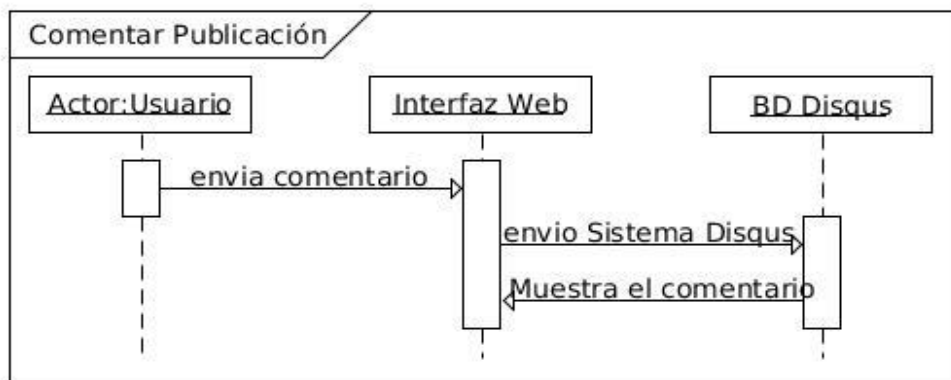


Figura 8. Diseño de Casos de Uso: Comentar Publicación

3.2.4 Casos de Uso: Realizar CFR.

Caso de Uso: **Realizar Cuestionario de Factores de Riesgo**

Actores: Usuario, Usuario Registrado.

Descripción Breve: Este caso de uso inicia cuando este visita la página para realizar su cuestionario de factores de riesgo.

Precondiciones:

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. Visita sección "Conoce tu Riesgo"	2. Se muestra Interfaz de inicio de CFR
3. Presiona el botón de "Comenzar"	4. La interfaz pregunta si ya fue diagnosticado con diabetes (E-1).
5. Selecciona la opción que le corresponde y presiona "continuar"	6. La interfaz pregunta por año de nacimiento y sexo (E-2).
7. Ingresas sus datos y presiona "siguiente".	8. La interfaz requiere peso (E-4), Altura (E-5), y perímetro de cintura (E-6).
9. Ingresas sus datos y presiona "siguiente".	10. la Interfaz pregunta si, come frutas y verduras, y si realiza ejercicio (E-7).
11. Ingresas sus datos y presiona "siguiente"	12. La interfaz pregunta si toma medicamentos para hipertensión (E-7), y si ha tenido mediciones altas de azúcar (E-7).
13. Ingresas sus datos y presiona "siguiente"	14. La interfaz pregunta si tiene antecedentes familiares. (E-7).
15. Ingresas sus datos y presiona "Finalizar"	16. El sistema envía las respuestas a la calculadora de CFR.

Flujo de excepciones:

- E-1 Debe de seleccionar al menos una opción, Si selecciona que ya fue diagnosticado previamente terminar este caso de uso.
- E-2 Debe de proporcionar un año de nacimiento que tenga a lo menos 18 años a partir del año actual.
- E-3 Debe seleccionar un sexo de no ser así no puede continuar.
- E-4 El Peso debe de estar entre 30 y 200 Kg, de no ser así no puede continuar.
- E-5 La Altura debe de estar entre 70 y 220 cm de no ser así no puede continuar.
- E-6 El Perímetro de cintura debe estar entre 35 y 150 cm de no ser así no puede continuar.
- E-7 Debe seleccionar una opción, de no ser así no puede continuar.

Caso de Uso: **Mostrar Resultado CFR**

Actores: Usuario, Usuario Registrado

Descripción Breve: Se muestra el resultado de la Evaluación del CFR, dependiendo de algunos factores se muestran distintas opciones, además del resultado mismo.

Precondiciones: Haber terminado el Caso de Uso "Realizar CFR"

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
	1. La interfaz muestra el resultado del CFR (E-1)(E-2)
2. Selecciona una de la opciones mostradas	3. Envía al usuario a la página de Registro. Fin del Caso de Uso(E-3)

Flujo de excepciones:

- E-1 Si su índice de masa corporal es superior a 26 o no realiza actividad física, se le recomienda a modificar sus hábitos deportivos con la herramienta MEXMOV
- E-2 Si el resultado muestra que no consume frutas y verduras se le invita a utilizar MEXDIETA.
- E-3 El Usuario puede decidir no registrarse y finalizar el caso de uso.

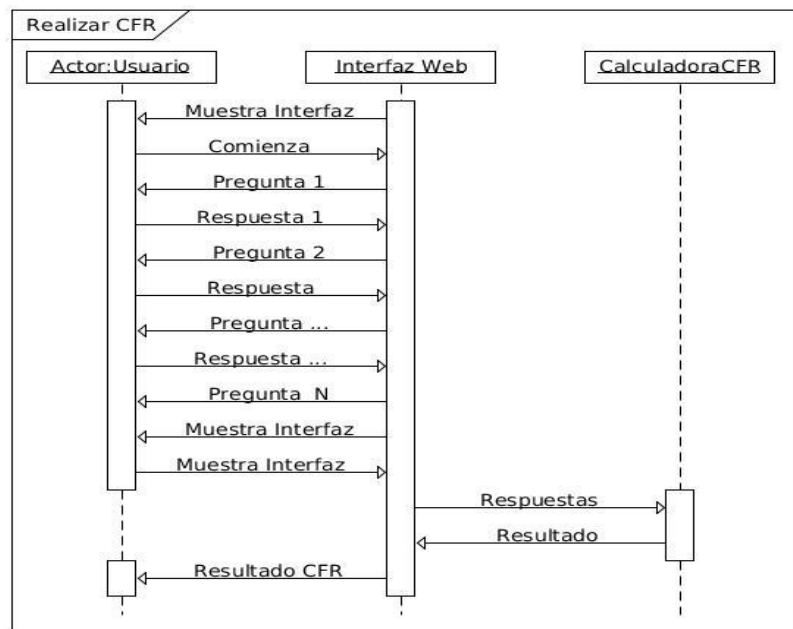


Figura 9. Diseño de Casos de Uso: Realizar CFR

3.2.5 Casos de Uso: Registrarse

Caso de Uso: **Registrarse**

Actores: Usuario

Descripción Breve: El caso de uso Inicia cuando el usuario finaliza el Cuestionario Mexrisc y decide registrarse para obtener más información.

Precondiciones: Haber terminado el Caso de Uso “Mostrar resultado CFR”

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. Ingresar al área de registro	2. Muestra una interfaz donde el usuario debe ingresar sus datos.
3. Ingresar sus datos y selecciona el botón Aceptar	4. Valida que se hayan ingresado todos los campos (E-1), que el email tenga un formato correcto (E-2), que el nombre de usuario no haya sido usado (E-3), y que la confirmación de contraseña coincida (E-4).
	5. Almacena la información en la BD.
	6. Envía un mensaje de confirmación y lo envía a la página inicial

Flujo de excepciones:

- E-1 Si faltan campos por completar, el actor puede completarlos o terminar el caso de uso.
- E-2 Si el e-mail no tiene el formato correcto, o ha sido utilizado previamente, el actor lo debe de corregir o terminar el caso de uso
- E-3 Si el nombre de usuario ha sido usado previamente, el actor debe elegir otro, o terminar el caso de uso.
- E-4 Si las contraseñas no coinciden, el actor puede corregir la contraseña o terminar el caso de uso.

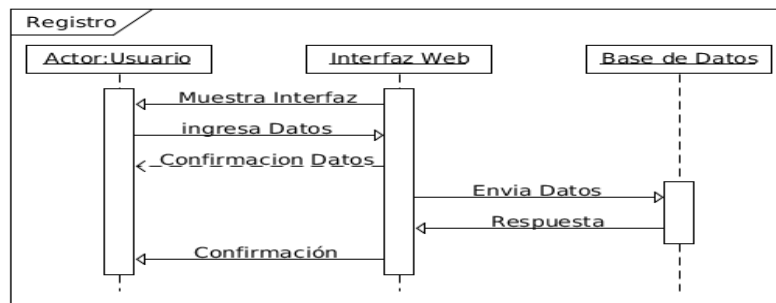


Figura 10. Diseño de Casos de Uso: Registro

3.2.6 Casos de Uso: Iniciar Sesión

Caso de Uso: **Iniciar Sesión**

Actores: Usuario registrado. Usuario Médico

Descripción Breve: El Usuario registrado puede iniciar sesión para acceder a su información personal además el Usuario médico puede acceder a sus opciones de publicación de entradas.

Precondiciones: Haberse registrado previamente en alguna plataforma, ya sea MEXRISC, MEXMOV o MEXDIETA.

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. Ingresa a la página principal de Mexrisc	2. Si no se ha iniciado sesión muestra los datos el campo iniciar sesión
3. Ingresa sus datos y selecciona el botón "Iniciar Sesión"	4. Si los datos son correctos los envía a su perfil(E-1)

Flujo de excepciones:

- E-1 Si los datos son incorrectos se reenvía de nuevo a la página inicial.



Figura 11. Diseño de Casos de Uso: Iniciar Sesión

3.2.7 Casos de Uso: Visualizar Perfil

Caso de Uso: **Visualizar Perfil**

Actores: Usuario registrado. Usuario Médico

Descripción Breve: El usuario aquí puede visualizar sus datos que haya ingresado en la plataformas, El usuario médico, puede ver las opciones para publicar entradas nuevas.

Precondiciones: **Iniciar Sesión**

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El usuario Inicia Sesión	2. El sistema recupera y muestra sus datos personales.
	4. En el caso del usuario Médico, se agrega Visualizar Entradas Propias

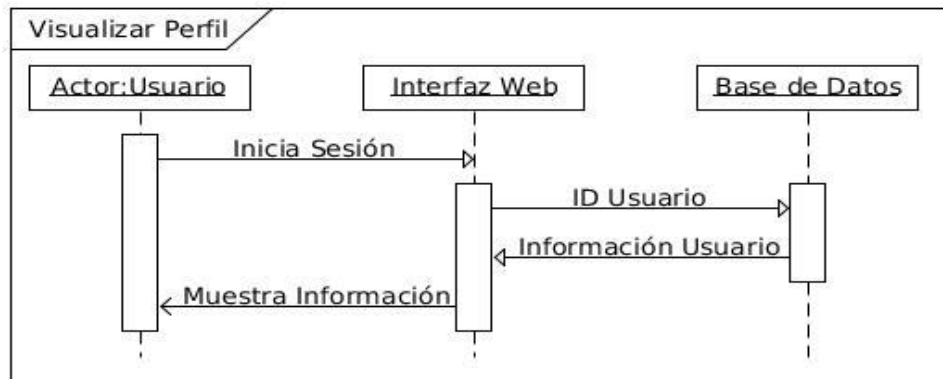


Figura 12. Diseño de Casos de Uso: Visualizar Perfil

3.2.8 Casos de Uso: Visualizar Entradas Propias

Caso de Uso: **Visualizar Entradas Propias**

Actores: Usuario Médico

Descripción Breve: El usuario aquí puede visualizar un listado de las entradas que ha creado, así como opciones para eliminarlas, modificarlas y crear nuevas entradas.

Precondiciones: **Iniciar Sesión**

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El usuario Inicia Sesión	2. El sistema recupera y muestra las entradas que existan (E-1), y muestra la opción de crear nuevas entradas.
3. El Usuario elige alguna de la opciones mostradas	4. El sistema procesa y lo envía al actor a la página correspondiente conforme a la opción elegida (E-2).

Flujo de excepciones:

- E-1 Si es que existen entradas se listan y se muestra la información correspondiente.
- E-2 Si elige "Eliminar entrada" eliminara la entrada seleccionada y actualizara la página, si elige "modificar entrada" se envía a ese caso de uso, si elige "crear entrada", se termina el caso de uso y envía al actor a la página de nueva entrada

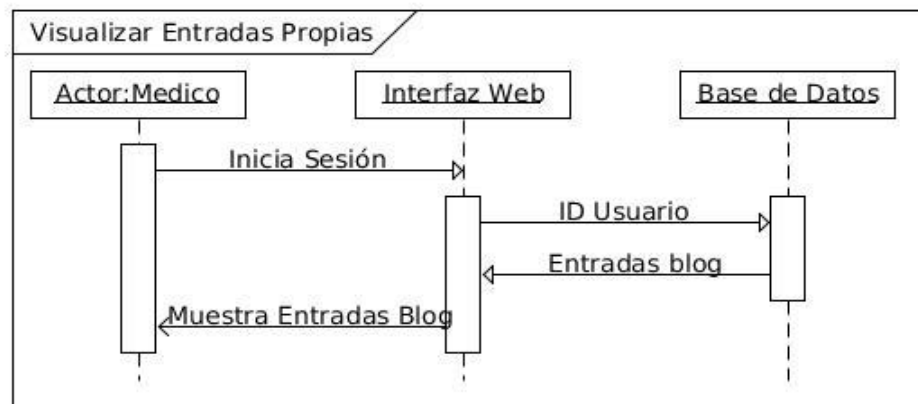


Figura 13. Diseño de Casos de Uso: Visualizar entradas propias

3.2.9 Casos de Uso: Crear entrada del blog

Caso de Uso: **Crear entrada del blog**

Actores: Usuario Médico

Descripción Breve: El usuario médico tiene la posibilidad de crear contenido con regularidad, para poder mantener actualizado el sitio sin necesidad de diseñar una página.

Precondiciones: **Visualizar Entradas Propias**

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona crear entrada nueva	2. El sistema Muestra la interfaz para crear una entrada nueva
3. El usuario llena los campos para crear la nueva entrada(Nombre, contenido, imágenes)	4. El sistema verifica que todos los campos estén llenos (E-1).
	5. Envía los nuevo datos a la base de datos, y envía al actor a visualizar sus entradas

Flujo de excepciones:

- E-1 verifica que todos los campos estén completos, si no se deben de llenar los campos que faltan, o si no terminar el caso de Uso

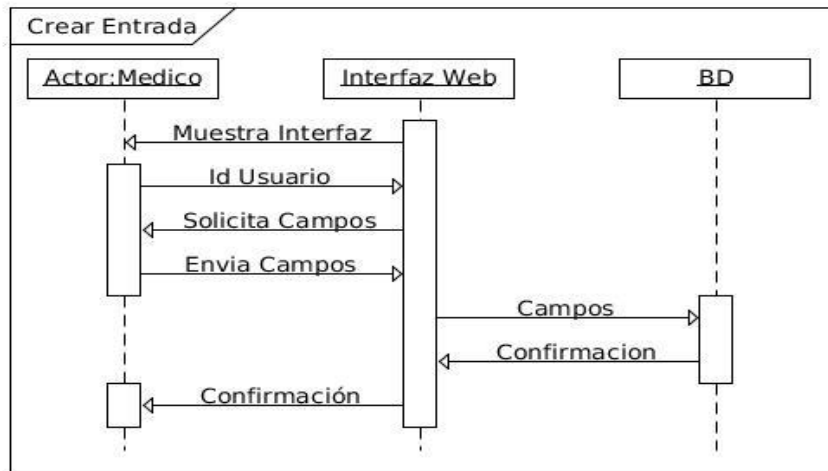


Figura 14. Diseño de Casos de Uso: Crear Entrada

3.2.10 Casos de Uso: modificar entrada del blog

Caso de Uso: **Crear entrada del blog**

Actores: Usuario Médico

Descripción Breve: El usuario médico tiene la posibilidad de modificar contenido creado previamente para poder mantener actualizado el sitio

Precondiciones: **Visualizar Entradas Propias**

Flujo Principal:

Acción del Actor	Respuesta del sistema
1. El usuario selecciona modificar entrada nueva	2. El sistema consulta la entrada elegida y muestra la interfaz para modificar la entrada.
3. El usuario llena los campos para crear la nueva entrada(Nombre, contenido, imágenes)	4. El sistema verifica que todos los campos estén llenos (E-1).
	5. Envía los nuevo datos a la base de datos, y envía al actor a visualizar sus entradas

Flujo de excepciones:

- E-1 verifica que todos los campos estén completos, si no es debe de llenar los campos faltantes, o si no terminar el caso de Uso

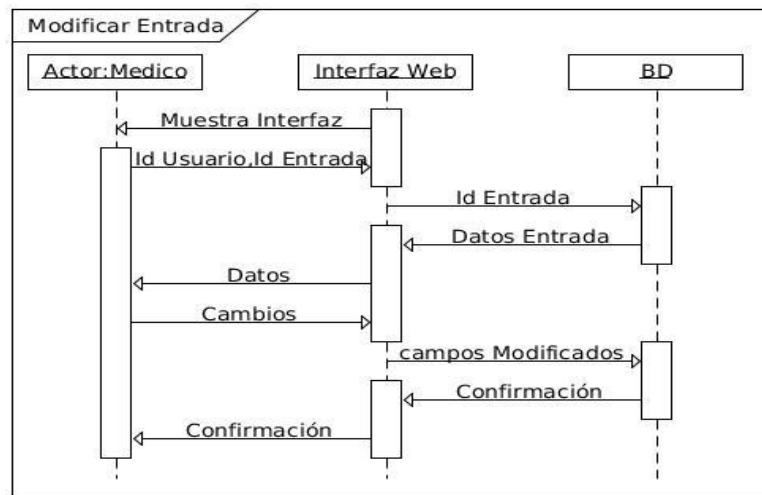


Figura 15. Diseño de Casos de Uso: Modificar Entrada

3.3 Diseño de la base de Datos

Para el diseño de la base de Datos se desea la inclusión de los cuatros proyectos teniendo como primera restricción que el usuario solo tenga un registros dentro de la base de datos.

Como se puede ver en la figura 16 la base de datos se encuentra dividida en 5 módulos que corresponden algunas corresponden a las del observatorio, UBISALUD:

1. Datos personales.
2. Datos de Mexrisc
3. Datos de Mexdieta
4. Datos de Mexmove
5. Datos de Ubicación complementarias para la parte 1

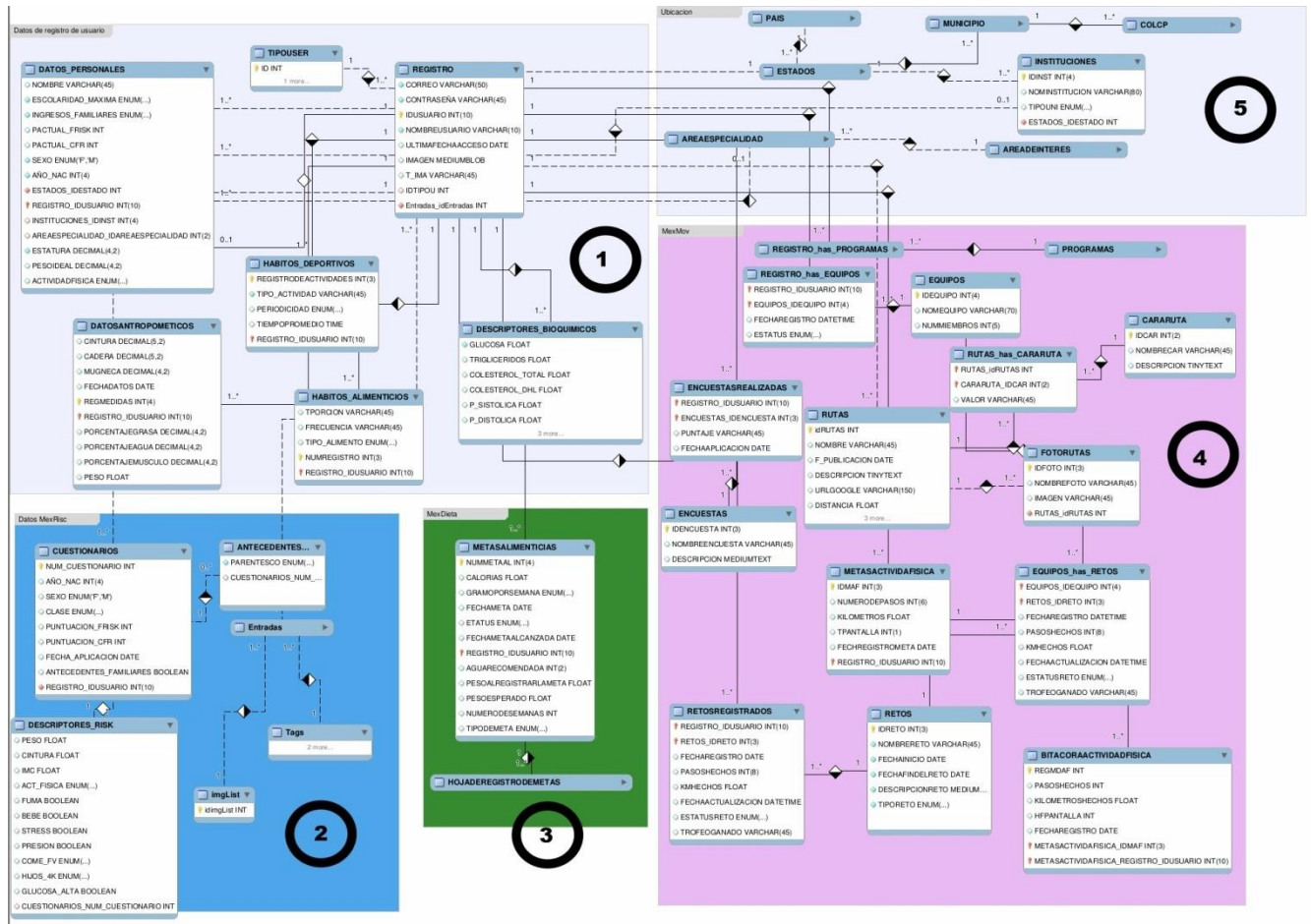


Figura 16. Modelos de la Base de Datos del Observatorio de Salud Poblacional UBISALUD.

La parte numero 1 almacena los datos personales de cada uno de los usuarios registrados, así como un registro de sus datos antropométricos. Algunos de los principales datos que se almacena es el lugar de residencia, y estado, para poder recuperar los lugares de residencia de la gente que así lo permita.

Sin embargo nos enfocaremos en la parte 2, que podemos ver en la figura 17 en la cual podemos observar las siguientes tablas: *Cuestionarios*, *descriptores_risk*, *antecedentes_familiares*, *entradas*, *imgList*, *tags*.

En la tabla de cuestionarios y *descriptores_risk* se almacenan cada uno de los indicadores de la escala FINDRISK, así como la fecha de la aplicación y el resultado de la escala.

Y se agregan la tabla de *entradas*, *ImgList* y *tags* para las nuevas características del sitio, en la tabla *entradas* se encarga de almacenar las entradas del CMS en el cual se almacenara.

1. IdEntrada Identificador único de cada una de las entradas
2. owner almacena el usuario que crea la entrada del CMS
3. el título de la entrada.
4. El texto de la entrada,
5. Un texto de resumen de la entrada.
6. La fecha en que se agregó.
7. La fecha de la última modificación.

La tabla de *imgList* almacena la dirección de las imágenes incluidas en las entradas, así como la tabla *tags* se encarga de conservar las palabras clave que se le asocian a cada una de las entradas, de esta manera permitir una clasificación de las entradas.

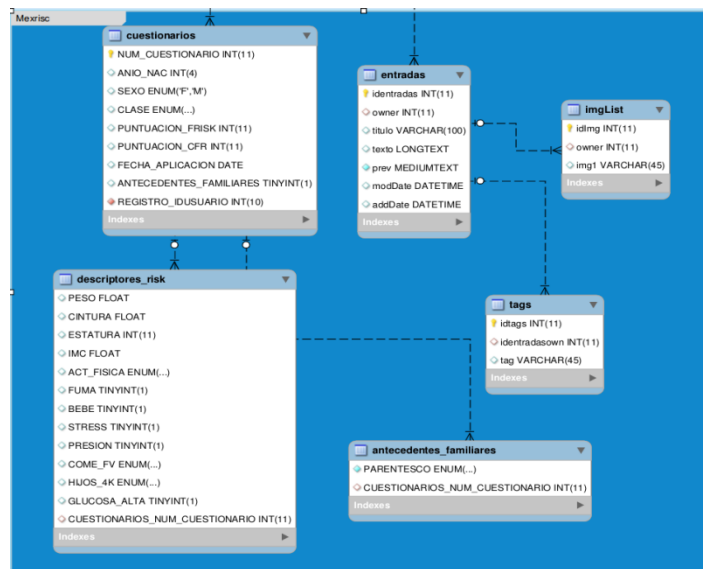


Figura 17. Modelo de la Base de Datos, que pertenece a Mexrisc.

4. Prototipos Realizados

4.1 Prototipos de interfaces de usuario

Los prototipos de interfaz de usuario que se presentan, son la realización de los casos de uso. Solo se muestran los prototipos principales, tomando en cuenta que se realizaron 2 implementaciones, la primera para el sitio mexrisc.cs.buap.mx (prototipo a) y la segunda para el observatorio ubisalud.cs.buap.mx (prototipo b) ambas interfaces se comunican con la misma base de datos por lo que no fue necesario realizar 2 bases distintas para cada implementación.

4.1.1 Prototipos de interfaz

4.1.1.1 Pantalla Principal

La página de inicio permite al sistema, mostrar al usuario en general el contenido informativo, y además la herramienta para el cálculo del factor de riesgo Mexrisc, en la figura 18.a y 18.b podemos observar las interfaces principales de ambos prototipos.



Figura 18.a. Pantalla principal Mexrisc prototipo a.



Figura 18.b. Pantalla principal Mexrisc prototipo b.

4.1.1.2 Interfaz Cuestionario de factores de Riesgo

En esta página se presenta el cuestionario de factores de riesgo. En la figura 19.a y 19.b podemos ver la interfaz del cuestionario, y en la figura 20.a y 21.b podemos observar cómo se despliega el resultado en ambas interfaces.

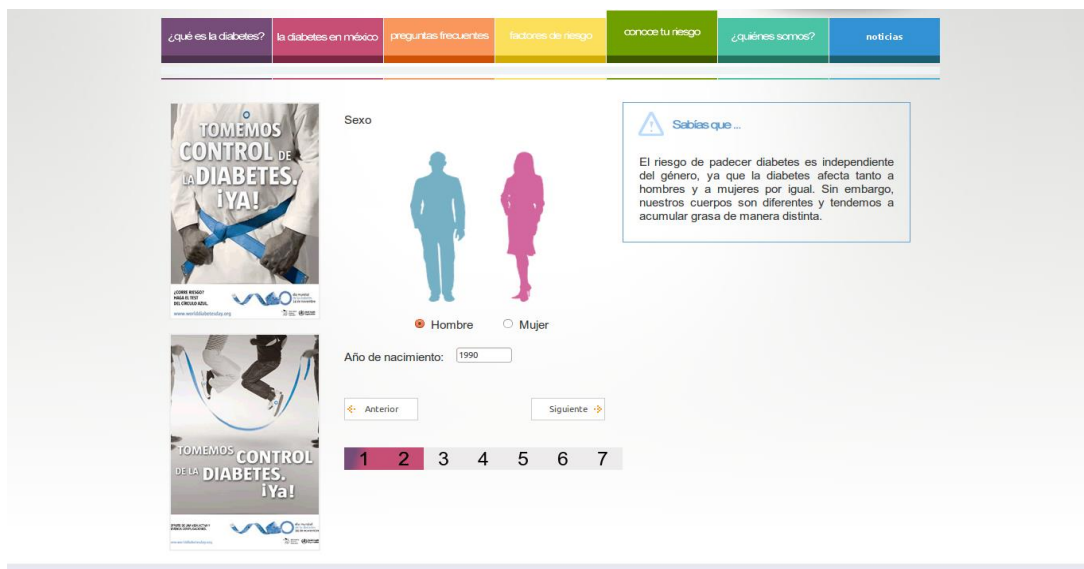


Figura 19.a. Pantalla cuestionario prototipo a.

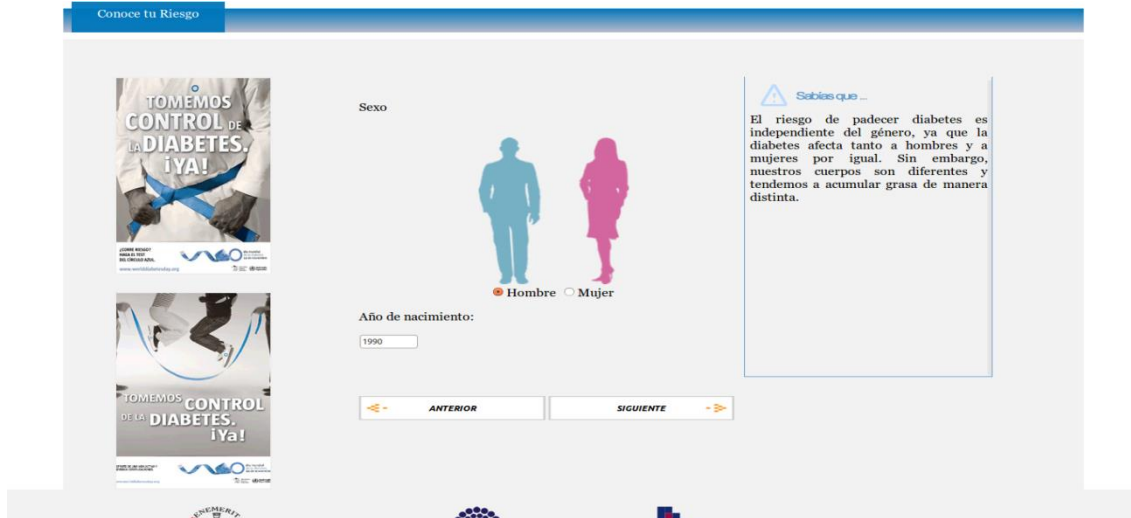


Figura 19.b. Pantalla cuestionario prototipo b.



Figura 20.a. Pantalla de resultado de evaluación Mexrisc prototipo a.

Nick

Contraseña

[INGRESAR SESIÓN](#)

Conoce tu Riesgo



Su riesgo es moderado



Su indice de masa corporal (IMC) de 29.74 kg/m^2 , lo que indica que tienes Sobrepeso.

Figura 20.b. Pantalla de resultado de evaluación Mexrisc prototipo b.

4.1.1.3 Interfaz Crear entrada.

En esta página el usuario tipo médico puede crear y modificar contenido para mantener actualizado el sitio, en la figura 21 podemos observar la página donde crear una nueva entrada, donde puede elegir distintos formatos para el texto, además en la figura 22 podemos observar, como se visualiza la entrada creada.



Figura 21. Pantalla para creación de nuevas entradas.



Figura 21. Pantalla para crear nuevas entradas.

5 Resultados y Conclusión

5.1 Resultados

Como resultado de este trabajo de tesis como se realizó la integración de características de sistema gestor de contenidos al sitio Mexrisc, así como segundo resultado se implementó un segundo prototipo de la página que se integraría en el marco del observatorio de salud poblacional (Ubisalud).

Para la evaluación del alcance del cuestionario se realizó un intervención piloto del 3 al 23 de febrero de 2013, dentro de la Facultad de Ciencias de la Computación de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, de la cual se obtuvieron 2522 cuestionarios de factores de riesgo en línea, donde se observó que el tiempo promedio para realizar este CFR es de 7 minutos, para contestarlo y obtener el resultado.

Tomando esto en cuenta podemos observar la viabilidad de realizar este tipo de intervenciones mediante el uso de las TIC, pues al realizar este cuestionario de manera automática y considerando la infraestructura actual, donde se encuentran alojados ambos sitios, como se observa en la figura 22 se realizaron pruebas de estrés, los que arrojaron como resultado que para mantener un tiempo de carga aceptable, se podrían realizar 50 encuestas simultaneas cada 7 segundos y tomando en cuenta el tiempo promedio para responder la encuesta, en un ambiente ideal podemos obtener 400 cuestionarios cada minuto, a partir del séptimo minuto de haber iniciado la intervención.

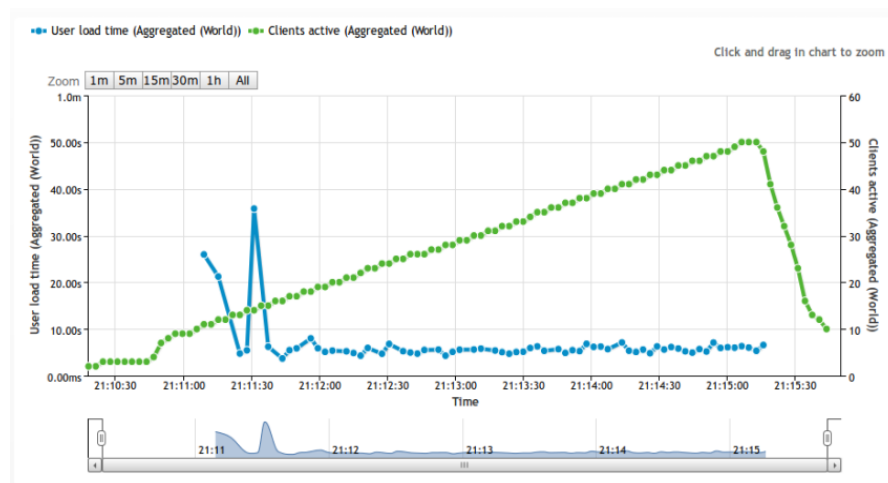


Figura 21. Tráfico de Tiempos de carga del CFR.

Lo que nos da que podemos obtener en 1 hora 24000 cuestionarios y en un día un aproximado de 500 mil encuestas, lo que al final del mes nos daría un aproximado de 11.5 millones de encuestas si en el 2014 la población en Puebla es de aproximadamente 6.1 millones de personas, en el primer mes del ejercicio se podría obtener el índice de factor de riesgo de la población en el estado.

5.2 Conclusión

El desarrollar herramientas que sirvan como apoyo a campañas para prevenir enfermedades crónicas como lo es la diabetes tipo 2, es un trabajo importante para todas las áreas relacionadas con las tecnologías de la información, pues tiene un gran impacto social y económico, en el caso específico de Mexrisc, no solo es la campaña educativa, sino además de proveer un sitio confiable en el cual especialistas en la salud puedan difundir noticias continuas acerca de esta enfermedad, y así contribuir para combatir esta enfermedad.

Pero como principal observación entender que la computación es un área de investigación tan amplia y poder realizar desarrollos que impacten directamente en la sociedad, pues en la actualidad, se necesitan mucho trabajo en esta área, y que estos desarrollos se encuentren directamente respaldados por los profesionales de la salud que los requieren.

Bibliografía

- [1] Cerqueira, M. T. (2010). Bridging the knowledge-action gap in diabetes along the US-Mexico border. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 28(3), 139-140.
- [2] Fundación para la Diabetes, La diabetes se puede prevenir. Campaña de Sensibilización Ciudadana en la Comunidad de Madrid INFORME DE RESULTADOS, Madrid, Marzo 2008
- [3] M. Martínez Cortes. E. Gil Montalbán. B. Zorrilla Torras. Protocolo del estudio de prevalencia de diabetes mellitus y riesgo cardiovascular en población adulta de la Comunidad de Madrid, PREDIMERC. Sección de enfermedades no transmisibles. Servicio de Epidemiología. Dirección General de Salud Pública y Alimentación. Madrid, 2007
- [4] **Marcos, M.C.** (2004). Interacción en interfaces de recuperación de información: conceptos, metáforas y visualización. Gijón: Trea.
- [5] **Norman, D.** (1983b): Design principles for Human-Computer Interfaces. En Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems (1983), p.1-10, 12-15 de diciembre, Boston, Massachusetts, EE. UU.
- [8] Designing Web Navigation. Sebastopol, CA: O'Reilly Media.
- [6] Jokela, T., Iivari, N., Matero, J., & Karukka, M. (2003, August). The standard of user-centered design and the standard definition of usability: analyzing ISO 13407 against ISO 9241-11. In *Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction* (pp. 53-60). ACM.
- [7] Cuerda, X., & Minguillón, J. (2004). Introducción a los Sistemas de Gestión de Contenidos (CMS) de código abierto. *Mosaic*, 36.
- [8] Masip Ardévol, L. (2013). User experience methodology for the design and evaluation of interactive systems.

