

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES



**APLICACIÓN DE UN ENTORNO COLABORATIVO MÓVIL PARA
ESPECIALISTAS EN PEDIATRÍA DEL HOSPITAL MILITAR DE ENSENADA, B.
C., MEDIANTE SMARTPHONE**

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

**PRESENTA
CRISTIÁN CASTILLO OLEA**

Ensenada, B. C.

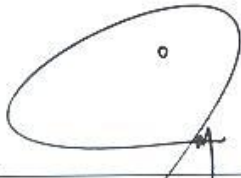
Noviembre del 2011

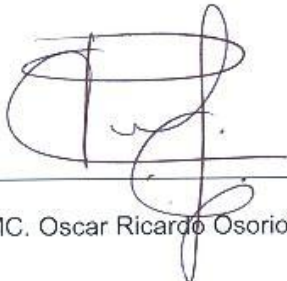
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Director de la Tesis: Dr. Arturo Serrano Santoyo



Aprobado por los Integrantes del Síno:

1.- 
MAI. José Manuel Valencia Moreno

2.- 
MC. Oscar Ricardo Osorio Cayetano

Dedicatoria

A Dios.

Por estar en cada momento de mi vida y permitirme llegar a este momento, logrando un objetivo más. Por todos los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a amarte cada día.

A mis padres.

Por haberme apoyado con todas las ideas que tengo y a guiarme cuando he necesitado, gracias a sus consejos, por el amor que siempre me han brindado y por cultivar la humildad para ser mejor persona.

A mis Hermanos

Porque siempre he contado con ellos para todo, gracias a la confianza que nos tenemos. En especial dedico esta tesis a mi hermanita Atziri por ser mi motor para seguir realizando mis sueños con una mayor fortaleza de la que ella me ha enseñado.

Agradecimientos

A Dios por cuidarme, darme fe, sabiduría y colocar ángeles en mi camino que me ayudan a salir adelante con mis metas.

A mi familia por todo el apoyo moral que me dan y amor incondicional que me ayudo a lograr otro objetivo en mi vida.

A mi director de tesis Dr. Arturo Serrano quien con su experiencia me guió para poder desarrollar esta investigación, a mis asesores MAI. José Manuel Valencia y MC. Oscar Ricardo Osorio Cayetano quienes me apoyaron con sus conocimientos para la realización de la misma.

A mis amigos Jorge Alaniz y Bereniz Castañeda por su apoyo, paciencia y tolerancia.

Al Dr. Gerardo Ríos por permitirme realizar las pruebas de la investigación en el Hospital Militar de Ensenada, Baja California.

A CONACYT por el subsidio que me otorgó para la realización de la Maestría en Tecnologías de Información y Comunicación en la Universidad Autónoma de Baja California.

Resumen

Esta investigación se enfoca en la aplicación de un entorno colaborativo diseñado para contribuir a la interacción de médicos especialistas en pediatría mediante dispositivos móviles. En el desarrollo de este trabajo se toman en cuenta los avances tecnológicos de los dispositivos Smartphone en la educación. Utiliza modelos de interacción probados tanto en el sector salud como en el contexto educativo, con esta aplicación se apoya la colaboración mediante el intercambio de información y despliegue de aplicaciones móviles que soporte la toma de decisiones de los pediatras en casos relativos a enfermedades crónicas. La cual se adaptó de acuerdo a las necesidades del hospital militar de Ensenada, que consisten en la mejorar la calidad de las imágenes así como interfaz para facilitar su uso. Lo anterior contribuirá a una mejor atención al usuario permitiendo a todos los actores lograr un diagnóstico de manera ubicua. Esto será posible gracias al uso de dispositivos móviles inteligentes y la propuesta de una interfaz de usuario usable.

Palabras claves: Ubicua, usable, entorno colaborativo, smartphone

Tabla de Contenido

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Área de Oportunidad.....	1
1.2 Antecedentes	2
1.3 Objetivo General	3
1.4 Objetivos específicos	3
1.5 Justificación	4
1.6 Alcance	5
CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA	6
2.1 Aprendizaje Móvil.....	6
2.2 Modelo Frame de Koole.....	7
2.3 Las Tecnologías móviles en el área de la salud.....	9
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA.....	10
3.1 Análisis del estado del arte sobre aplicaciones móviles en el área de la salud	11
3.2.2 Determinación de los cambios para el entorno colaborativo móvil para médicos.....	11
3.3 Implementación del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos en el Hospital Militar de Ensenada, B.C.....	12
3.4 Medición y Evaluación del desempeño del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos (ECMM)	14
3.4.1 Prueba de funcionalidad.....	14
CAPÍTULO IV. RESULTADOS OBTENIDOS	15
CAPITULO VI. CONCLUSIONES.....	21
CAPÍTULO VII. TRABAJO FUTURO	22
Referencias.....	23

Tabla de Figuras

Figura 1 Modelo FRAME (Koole, 2009).....	8
Figura 2 Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	12
Figura 3 Inicio de Sesión.....	13
Figura 4 Registro de Usuario.....	13
Figura 5 Menú Principal	14
Figura 6 Avisos	16
Figura 8 Repositorio	16
Figura 9 Radiografía Impresión Diagnostica.....	17
Figura 10 Muestra paciente con Dermatitis Seborreica	17
Figura 11 Chat	18
Figura 12 Wiki	18
Figura 13 Contacto.....	19
Figura 14 Ayuda.....	19

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1 Área de Oportunidad

En la actualidad la educación a distancia se apoya en los recursos que ofrecen las tecnologías de información (en adelante TI), en este contexto, un elemento importante es el aprendizaje colaborativo, en el cual los dispositivos móviles (computadoras portátiles, teléfonos inteligentes y otros dispositivos convergentes) según Sharples, M., Taylor T. & Vavoula, G. (2005), constituyen una herramienta pedagógica que permite la interacción de individuos en forma individual o colectiva. Una de las aplicaciones más versátiles en el entorno de la salud, consiste en que los médicos interactúen entre sí para realizar diagnósticos, estar en comunicación y conocer el historial de los pacientes.

El presente trabajo se enfoca en la aplicación de la tecnología inalámbrica en conjunto con los aspectos de apoyo al aprendizaje mediante dispositivos móviles para conocer la colaboración e intercambio de información que ayude a la definición y despliegue de aplicaciones móviles en el entorno de la salud.

1.2 Antecedentes

A partir de una serie de sucesos históricos como la revolución industrial y los avances tanto en telecomunicaciones como en medios de transporte, se lograron desarrollos significativos en los procesos de la interacción humana. De ahí, la revolución electrónica se consolidó desde la aparición de simuladores de vuelo hasta la expansión de nuevas tecnologías a diferentes sectores, particularmente el educativo. Bajo este contexto las últimas décadas han atestiguado una penetración importante de las tecnologías de la información y comunicación (TIC), tal es el caso de e-learning, cuya aparición se propició a partir de estas transformaciones. Esta disciplina ha permitido expandir el acceso a programas educativos, cursos interactivos, participación en foros entre otras aplicaciones que alientan a los estudiantes a adquirir conocimientos y habilidades en forma ubicua.

Los cambios tecnológicos como la penetración del internet y las comunicaciones inalámbricas, dieron oportunidad de acceder a otras alternativas en la educación y colaboración mediante el concepto de tecnologías móviles para el apoyo al aprendizaje móvil (*m-learning*). Según García A., (2004) el aprendizaje móvil o m-learning es una asociación entre el aprendizaje y tecnologías móviles, mediante protocolos de redes inalámbricas, que permiten la interconexión entre lugares geográficamente distantes en cualquier momento.

De igual manera, Velasco et al. (2006) comenta que el aprendizaje bajo m-learning es una metodología de enseñanza y aprendizaje que se vale del uso de pequeños dispositivos móviles con alguna forma de conectividad inalámbrica.

1.3 Objetivo General

Aplicar un Entorno Colaborativo Móvil (ECM) con médicos especialistas en Pediatría del Hospital Militar de Ensenada, para apoyar la colaboración e intercambio de información.

1.4 Objetivos específicos

1. Adaptar el Entorno Colaborativo Móvil (ECM) para el área de la salud.
2. Implementar el Entorno Colaborativo Móvil (ECM) en un grupo piloto de médicos especialistas en Pediatría del Hospital Militar de Ensenada.
3. Evaluar el desempeño del uso del Entorno Colaborativo Móvil (ECM) en el grupo piloto a médicos especialistas en Pediatría del Hospital Militar de Ensenada.

1.5 Justificación

Las organizaciones en general están adoptando nuevas herramientas de tecnologías de información que apoyen a sus procesos. Según Hintermeister, G. (2010) es una realidad que la tendencia en las tecnologías de Información es el uso de los dispositivos móviles.

Según el internet Mobile Report de 2009 (Morgan S, 2009), la fuerte penetración de la tecnología móvil en los usos cotidianos de las personas se explica por varios desarrollos paralelos, entre ellos la gran cantidad de información disponible en Internet, el alcance de la conectividad 3G, la participación de los usuarios en redes sociales, el creciente consumo multimedia en línea y el acceso a teléfonos inteligentes, que suman ocio y negocio en un mismo dispositivo.

El dispositivo móvil, es el medio disponible más idóneo para la comunicación y el intercambio de información entre personas, adaptándose a cualquier momento y cualquier lugar, gracias a su gran ubicuidad y portabilidad. Según Lin, JC. (1999) el m-learning está siendo adaptado en diferentes áreas, una de ellas es la salud donde los médicos y pacientes interactúan y se obtiene conocimiento, de tal manera apoya tanto en tiempos de respuestas como en costos, ya que no es necesario estar en forma presencial en un consultorio u hospital.

Según el informe Horizon Report (Herrington et al., 2009), que cada año apunta hacia las tecnologías educativas de mayor impacto, 2010 fue el año de despegue del Mobile Learning, el cual ha incorporado estrategias de computación 'en la nube' y ha atestiguado la explosión de los contenidos en Internet.

El presente proyecto se implementará con base en el Modelo FRAME de Koole, M.L. (2009) para propósitos educativos. En este modelo convergen las tecnologías móviles, las capacidades del aprendizaje humano y los aspectos de la interacción social. Anteriormente se realizó un estudio en el área de la educación aunado el Modelo FRAME para el desarrollo de un Entorno Colaborativo Móvil (ECM). Ahora en este trabajo se

integra el ECM para aplicaciones de colaboración el sector salud con objeto de apoyar la interacción entre médicos.

1.6 Alcance

En este proyecto se utiliza un entorno colaborativo móvil para médicos (en adelante ECMM) que se basa en el ECM elaborado por Kantel, Tovar & Serrano (2010). Así mismo, se incursionará en este sector a través de un grupo piloto formado por algunos médicos de la especialidad en Pediatría del Hospital Militar de Ensenada, Baja California.

Este estudio beneficiará directamente a médicos y pacientes de un área de la salud en específico los que atienden enfermedades crónicas o con discapacidades diferentes donde el paciente tenga que consultar con más de un médico.

Como parte de este trabajo de tesis, se busca implementar una aplicación móvil a través del (ECM) en un grupo piloto conformado por tres médicos en el sector salud. Se apoyó la interacción entre médicos en dos casos reales, el primero relacionado a Cardiopatía por transposición de los grandes vasos del paciente uno y el paciente dos relacionado a un cuadro con Dermatitis Seborreica.

▮

CAPÍTULO 2. MARCO DE REFERENCIA

La tecnología avanza hacia un mundo completamente convergente en las redes inalámbricas, por lo que con esta investigación se incursiona en el área de la salud con tecnología móvil, donde el objetivo es la aplicación de un entorno colaborativo móvil basado en el modelo FRAME para conocer la colaboración e intercambio de información que ayude a la definición y despliegue de aplicaciones móviles en el entorno de la salud.

2.1 Aprendizaje Móvil

A continuación se muestran algunas definiciones del llamado aprendizaje móvil (m-learning en inglés):


Winters, N. (2007), nos dice que la definición de *Mobile learning* es compleja, y que varía en función de su origen, ya que “cada comunidad lo ha definido en base a sus propias experiencias, usos y antecedentes”.

Para Hellers, (2004). Se denomina m-learning, o aprendizaje electrónico móvil, a una metodología de enseñanza y aprendizaje que se vale del uso de pequeños dispositivos móviles, tales como teléfonos móviles o agendas electrónicas, en definitiva, todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica. Las soluciones de m-learning ofrecen la libertad de capturar pensamientos e ideas de manera espontánea, justo cuando la inspiración llega, y permiten acceder a las tecnologías de la información cuando y donde el usuario lo necesite, facilitando la posibilidad de implementar innovadores modos de dar clase y aprender.

Según Sharples et al. (2007) La teoría del aprendizaje móvil debe diferir de las actuales teorías de aprendizaje de clase, de lugar de trabajo o del aprendizaje permanente, ya que el aula tradicional de aprendizaje se basa en una ubicación fija con los recursos comunes y un plan de estudio establecido, mientras que el aprendizaje móvil permite la transferencia de conocimientos y habilidades a través de contextos como el hogar y la escuela.

A continuación se muestra la tabla de convergencia entre aprendizaje y tecnología:

Tabla 1. Convergencia entre aprendizaje y tecnología.

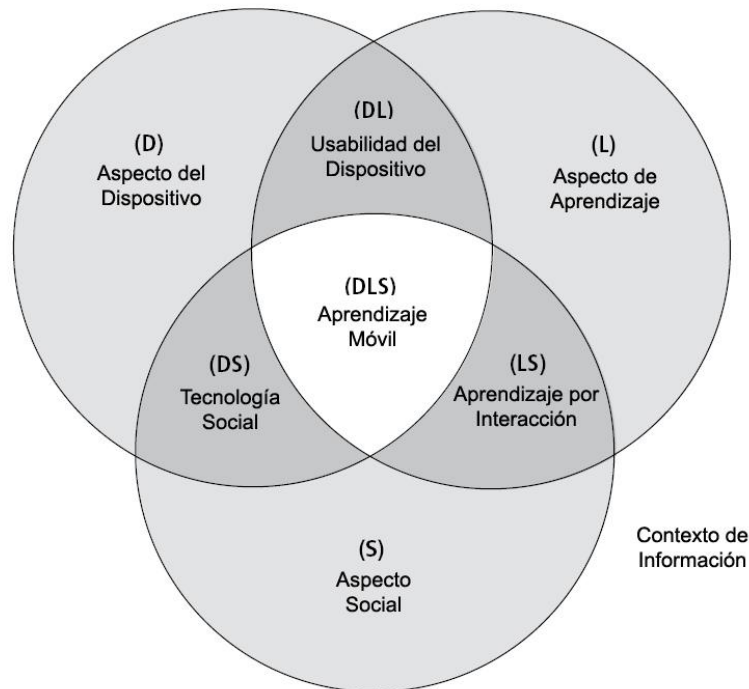
Nuevo Aprendizaje	 Nueva Tecnología
Personalizado	Personal
Centrado en el Aprendiz	Centrado en Usuario
Situado	Móvil
Colaborativo	En Red
Ubiquo	Ubiquo
A lo largo de la vida	Integrada – Durable

Fuente: Sharples, M., Taylor, T., & Vavoula. G. (2005).

2.2 Modelo Frame de Koole

Koole (2009) define el modelo FRAME como un primer modelo teórico amplio para describir el aprendizaje móvil como un proceso resultante de la convergencia de tecnologías móviles, la capacidad de aprendizaje humano y la interacción social. El aprendizaje móvil Es un modo de aprendizaje en el que los alumnos pueden participar e interactuar entre sí aunque separados físicamente y temporalmente. El modelo FRAME es representado por un diagrama de Venn donde los tres aspectos antes mencionados se interceptan Fig.1

Figura 1 Modelo FRAME



Fuente: Koole, 2009

Los tres círculos representan: los aspectos del Dispositivo (D), del Estudiante (L) y del Social (S). El aspecto de usabilidad de dispositivo describe características únicas a las tecnologías móviles en red; el aspecto de alumno describe características de alumnos individuales; y el aspecto social describe los mecanismos de interacción entre los individuos. Las intersecciones en donde dos círculos se superponen contienen atributos que pertenecen a ambos aspectos. Con la evaluación de las áreas del modelo FRAME en una situación de aprendizaje móvil, se puede usar el modelo para el diseño de experiencias de *M-Learning* más efectivas.

De acuerdo a Koole (2009) las ventajas principales de aprendizaje móvil incluyen un mayor acceso a información oportuna, redujo la carga cognitiva durante las tareas de aprendizaje y aumentar la interacción con otras personas y sistemas. Se puede argumentar que los dispositivos móviles en la red pueden ayudar a dar forma a una experiencia de aprendizaje culturalmente sensible que puede ofrecer y, posiblemente, más poderosos medios de codificación, recordar y transferir.

2.3 Las Tecnologías móviles en el área de la salud

La aplicación de las TICs en el sector salud ha cobrado auge recientemente en la e-salud (*e-health* por su término en inglés), este término denota un área para la utilización de la comunicación vía Internet para transmitir, almacenar y adquirir información digital con fines educativos, clínicos y administrativos. En el contexto de e-health, se estimula la renovación de programas gubernamentales, sociales y educativos para aumentar su eficiencia, o para responder a las necesidades y problemas particulares de una región o país (Pérez, E. 2009).

E-salud es el uso de la tecnología de Internet y de la comunicación electrónica para soportar la entrega y administración de servicios de atención de la salud. Los usuarios de Internet representan una gran población que buscan información, y muchas están buscando información relacionados. Aproximadamente de 60 millones de adultos solicitaron información relacionada con la salud en 2000 (Tse, M., Choi, K., & Leung, R. 2008).

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

Para el desarrollo del diseño del Entorno Colaborativo Móvil se basa en el modelo FRAME (Framework for the Rational Analysis of Mobile Education) (2009). En este modelo convergen las tecnologías móviles, las capacidades del aprendizaje humano y los aspectos de la interacción social, los cuales son los elementos que fundamentan el diseño del ECM (ver Figura 1). A continuación se muestra la metodología que se llevó a cabo para la realización de la tesis:



Fuente: Elaboración propia

3.1 Análisis

3.1 Análisis del estado del arte sobre aplicaciones móviles en el área de la salud

3.2 Adaptación

3.2.1. Selección del entorno colaborativo móvil

3.2.2. Determinación de los cambios para el entorno colaborativo móvil

3.3 Implementación

3.3.1 implementación del entorno colaborativo móvil para médicos en el Hospital Militar de Ensenada, B.C.

3.4 Medición y evaluación (pruebas)

3.4.1 Medición y Evaluación del desempeño del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos (mediante entrevistas)

3.4.2 Pruebas de Funcionalidad

3.5 Resultados

3.5.1 Resultados obtenidos

3.1 Análisis del estado del arte sobre aplicaciones móviles en el área de la salud

Para llegar a considerar la necesidad de implementar el ECM se realizó un análisis del estado del arte sobre el contexto en el que se encuentra Ensenada en el área de la salud, la investigación consistió en una búsqueda de aplicaciones móviles que se utilizan en el área de la salud en la ciudad de Ensenada, Baja California.

3.2 Selección de Entorno Colaborativo Móvil

Se optó por utilizar el Entorno Colaborativo Móvil (Kantel, Tovar & Serrano, 2010) ya que debido al éxito que obtuvo al ser utilizado anteriormente en el área de la educación, por lo que resultó viable adaptarlo al sector salud ya que, además de ser desarrollado por estudiantes de la Maestría en Tecnologías de la Información, se facilitó su implementación debido a fue más fácil debido a la cercanía de con los estudiantes y el préstamo del hardware que se utilizaría (el servidor) para almacenar la información que los médicos proporcionarían.

3.2.2 Determinación de los cambios para el entorno colaborativo móvil para médicos

Se modificó el Entorno Colaborativo Móvil de acuerdo a las necesidades de los Médicos del Hospital Militar de Ensenada con los cuales se realizará el experimento, esto se determinó mediante una entrevista en la cual cada médico dio sus comentarios donde coincidieron en que una aplicación móvil les permitiría mantener una comunicación más fluida entre ellos (Ver anexo 1).

3.3 Implementación del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos en el Hospital Militar de Ensenada, B.C.

Se realizó la implementación con en el Hospital Militar de Ensenada, participaron tres médicos especialistas en el área de pediatría. A continuación se muestran las imágenes de la interfaz con la que interactuaron los médicos.

En la figura 3.1 se presenta la pantalla principal del ECMM la cual va a ser la primera que vea el usuario final, donde tiene un botón de iniciar sesión.

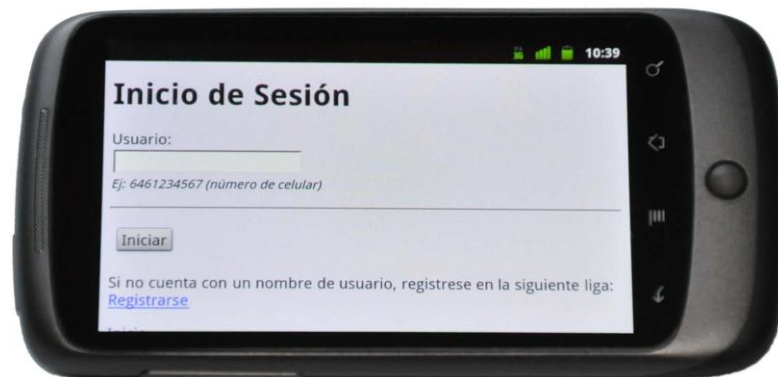
Figura 2 Entorno Colaborativo Móvil para Médicos



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 Al ingresar a la aplicación te envía a una ventana que pide el número de celular del usuario.

Figura 3 Inicio de Sesión



Fuente: Elaboración propia

En caso de no estar registrado en la aplicación, deberá ingresar en el botón “registrarse” (ver figura 3)

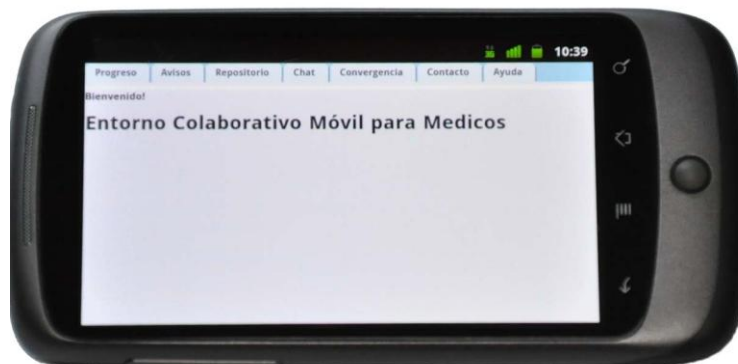
Figura 4 Registro de Usuario



Fuente: Elaboración propia

En la siguiente imagen se muestra el menú principal cuando el usuario ingresa a la aplicación

Figura 5 Menú Principal



Fuente: Elaboración propia

3.4 Medición y Evaluación del desempeño del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos (ECMM)

Se realizó una entrevista (ver anexo 3) con cada médico para conocer su opinión en el uso del Entorno Colaborativo Móvil para Médicos, donde se manejaron dos casos de pediatría. Los nombres de los pacientes son omitidos por políticas del Hospital Militar de Ensenada.

3.4.1 Prueba de funcionalidad

Se realizaron las pruebas de funcionalidad (Moprosoft, 2011), a los médicos que utilizaron el ECMM donde se abordó gradualmente a los médicos creando identificación y cordialidad, ayudando a sentirse seguros, se dejó concluir el relato, posteriormente se le realizaron preguntas fáciles de comprender, escuchando con paciencia y comprensión (ver anexo 6) .

CAPÍTULO IV. RESULTADOS OBTENIDOS

En general la aplicación del ECM a los usuarios les pareció fácil de acuerdo a la entrevista que se les realizó a los médicos que colaboraron en las pruebas (ver anexo 3), y rápida para subir imágenes que necesitan mostrar entre los médicos que están interactuando.

Análisis: se analizo el estado del arte sobre aplicaciones móviles en el área de la salud en la ciudad de Ensenada, donde se encontró que ningún hospital público utiliza alguna aplicación móvil.

Adaptación: se adapto la aplicación del entorno colaborativo móvil para médicos (ECMM) de acuerdo a las necesidades del hospital militar de Ensenada, B.C.

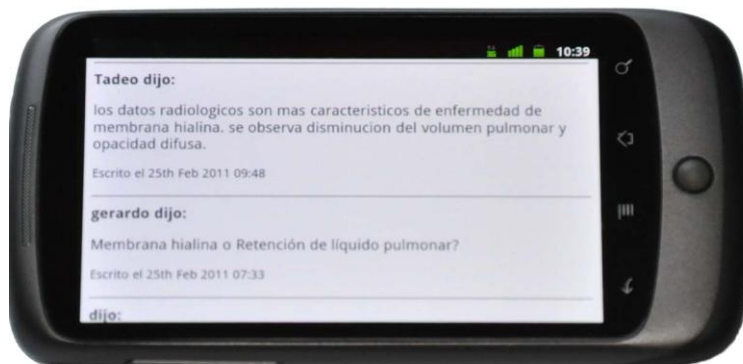
Implementación: fue realizada en el hospital militar de Ensenada, B.C. durante el periodo de dos meses, con tres médicos especialistas en el área de pediatría de dicha institución.

Medición y Evaluación (pruebas): las pruebas fueron realizadas al finalizar el periodo del uso de la aplicación, las cuales fueron mediante entrevistas, de acuerdo a la funcionalidad de la misma. En el ECMM hubo dos espacios que no fueron de agrado para los usuarios; el chat, ya que no funcionó porque no cuentan con tiempo para responder en tiempo real y el wiki ya que consideran que la información que se puede colocar en este espacio puede ir en la parte de avisos con el cual se mantiene la comunicación entre los médicos. En el espacio de ayuda les pareció especifica y entendible ya que así no pierden tiempo en entender el funcionamiento de la aplicación, en el espacio de contacto solo entraron una vez los tres médicos que participaron ya que tenían conocimiento previo de que colegas participarían en las pruebas del proyecto (Ver anexo 3, 4,5).

A continuación se muestran los resultados de las pruebas de los dos casos reales utilizando las herramientas del entorno colaborativo móvil.

a) Avisos: Muestra información que los usuarios escriben respecto al paciente que están tratando, con ello dando una mayor interacción entre los médicos que trabajan con el paciente.

Figura 6 Avisos



Fuente: Elaboración propia

b) Repositorio: Contiene imágenes de estudios que se le realizan a los pacientes que se están tratando (radiografías, DLCO, espirometria etc.)

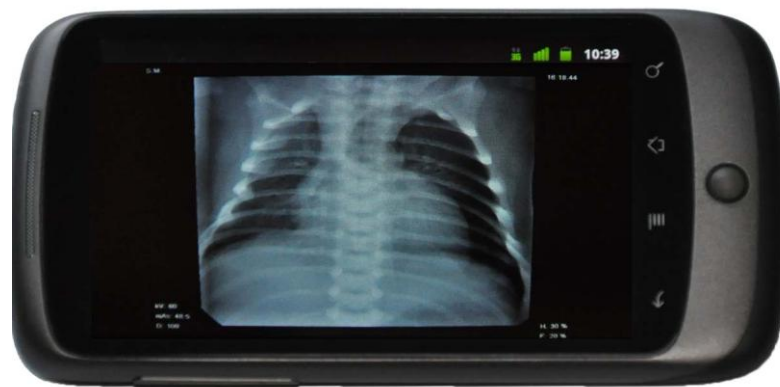
Figura 7 Repositorio



Fuente: Elaboración propia

Los médicos trabajaron con dos casos, el primero muestra la radiografía impresión diagnóstica: Cardiopatía por transposición de los grandes vasos del paciente AJG.

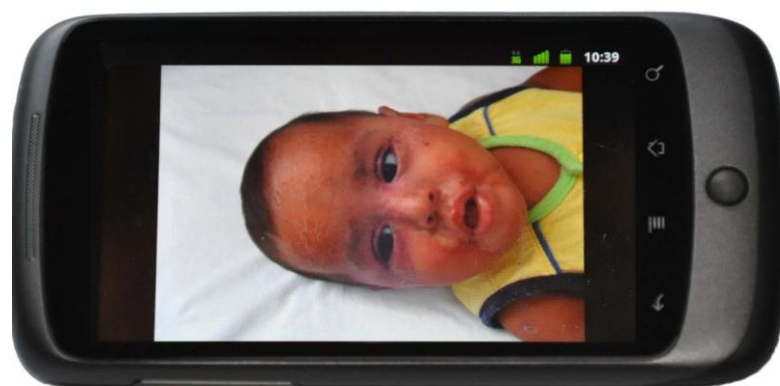
Figura 8 Radiografía Impresión Diagnóstica



Fuente: Elaboración propia

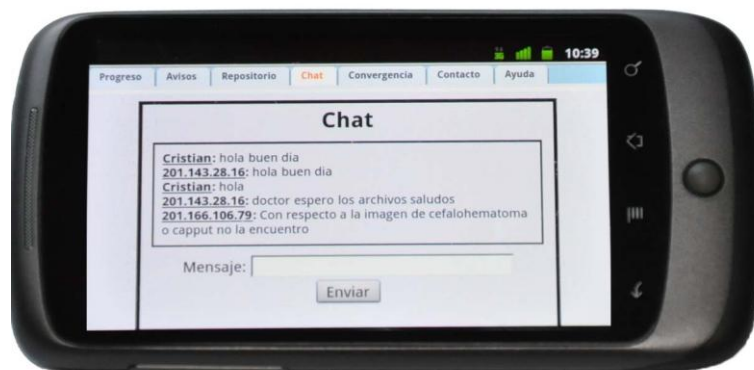
El segundo caso en el que se realizaron las pruebas fue con el paciente JDC, presentando un cuadro con Dermatitis Seborreica

Figura 9 Muestra paciente con Dermatitis Seborreica



c) Chat: Permite que varias personas interactúen de manera remota en tiempo real expresando sus ideas por medio de texto o imágenes. Permitirá a los médicos generar acuerdos inmediatos o establecer comentarios o sugerencias que puedan ser abordados en ese momento.

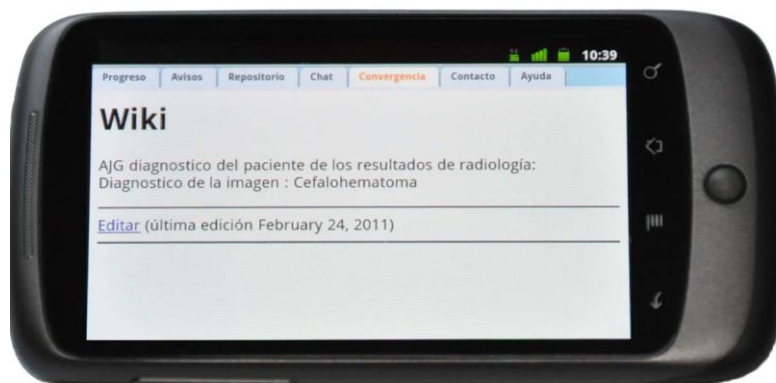
Figura 10 Chat



Fuente: Elaboración propia

d) Convergencia: Es un wiki donde se documentan de forma conjunta las ideas de cada médico, con base en la colaboración del grupo de trabajo.

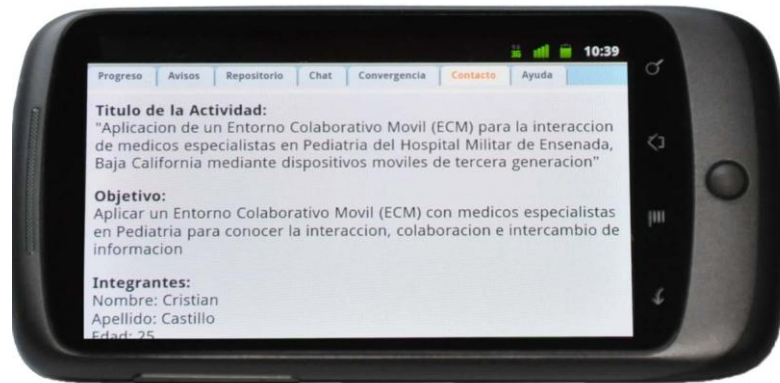
Figura 11 Wiki



Fuente: Elaboración propia

e) **Contacto:** Contiene información general de los médicos participantes en el proyecto.

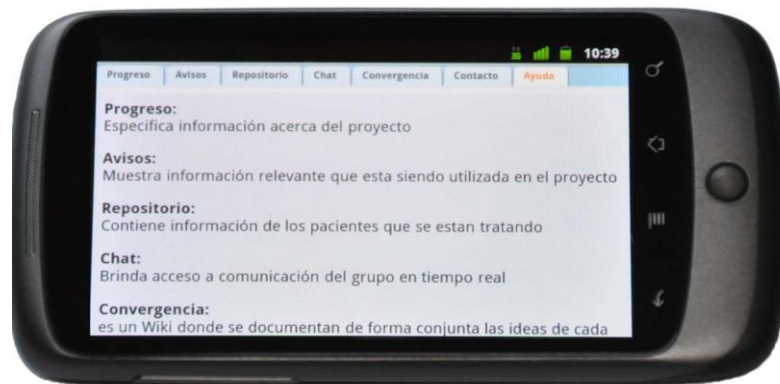
Figura 12 Contacto



Fuente: Elaboración propia

f) **Ayuda:** Contiene y describe los elementos que conforman el Entorno Colaborativo Móvil para Médicos.

Figura 13 Ayuda



Fuente: Elaboración propia

Una forma de comprobar que el Entorno Colaborativo Móvil para Médicos cumple con los objetivos planteados, es realizarle una entrevista a los usuarios que permita conocer el grado de funcionalidad del sistema para una implementación adecuada.

Se utiliza la prueba de aceptación (Piattini et al., 2009) consiste en conocer la aceptación de la aplicación por parte de los usuarios, la cual se realizó con un grupo piloto de Médicos Pediatras del Hospital Militar de Ensenada, Baja California. Se utilizó el sistema instalado en un servidor con acceso a través de internet. Las pruebas consistieron en la evaluación por parte de los usuarios respecto a la funcionalidad de la aplicación determinando con esto la aceptación de la misma (ver anexo 3), todo el apoyo que se puede lograr con el uso de la aplicación respecto a los objetivos esperados, la manera en que exhorta a la colaboración a través de dispositivos móviles y la disponibilidad de realizar comentarios respecto al caso clínico en el que estén trabajando.

CAPITULO VI. CONCLUSIONES

A través de la aplicación del entorno colaborativo móvil para médicos, se apreció como con ésta se puede contribuir para facilitar la comunicación entre médicos. Así mismo se determinó que la aplicación funciona mejor cuando son menos de cinco personas debido a la estructura de los dispositivos móviles y la capacidad del servidor en el que se encuentra alojado.

El presente proyecto aportó importantes beneficios desde el punto de vista de atención al usuario, se realizan diagnósticos más acertados y eficientes, apoya a mostrar rápidamente la información del caso, por otro lado la institución de salud, permite ofrecer al paciente un servicio más eficiente y reduce los tiempos de actualización del médico con respecto al historial clínico del paciente.

CAPÍTULO VII. TRABAJO FUTURO

Se pretende implementar la aplicación en el Hospital Militar de Ensenada en el área de pediatría como base para que la utilicen todos los médicos de esa área así como hacerle modificaciones que comentaron los médicos que lo probaron como el quitar la parte de chat y wiki (ver anexo 3, 4, 5), para una mejoría y les pueda ayudar más la aplicación, así como que la aplicación sea funcional no solo en dispositivos Smartphone sino en diversos móviles que tengan acceso a internet (ipad, notepad, tablet).

Referencias

Anonimo (2009). Mobile-Learning Report, *Abilene Christian University*. Consultado el 22 de septiembre del 2010 en:

http://www.acu.edu/technology/mobilelearning/documents/ACU_Mobile_Learning_.pdf

Beizer B. (1990). Software testing techniques, ISBN:0-442-20672-0, Van Nostrand Reinhold Co, 198-200.

D. Álvarez, M. E. Schachter.(2006), “El teléfono móvil: una herramienta eficaz para el aprendizaje activo,” *Current Developments in Technology-Assisted Education*, p. 23,

Consultado el 22 de septiembre del 2010 en:

<http://www.formatex.org/micte2006/pdf/23-30-A.pdf>

Heinzelmann, P., Lugn, N. & Kvedar, J. (2005). Telemedicine in the future. *Journal of Telemedicine and Telecare*, 11(8), 384-390. Consultado el 12 de Marzo del 2010 en:

<http://jtt.rsmjournals.com/cgi/content/abstract/11/8/384>

Hintermeister, G. (2010), Design a Mobile user Experience. *System iNEWS*, 365, 25-33. Consultado el 15 de Abril del 2010 en:

<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=iih&AN=48657229&lang=es&site=ehost-live>

Herrington et al. (2009), Horizon Report. Consultado el 16 de Agosto del 2010 en:

<http://www.nmc.org/keyword/informe-horizon>

Hellers, N. (2004) Aprendizaje portátil, la revolución que se viene *e-learning América Latina*. Consultado el 11 de Agosto del 2010

http://www.elearningamericalatina.com/edicion/junio1_2004/na_1.php

Kantel, E., Tovar, G. Y Serrano, A. (2010). “Diseño de un entorno colaborativo móvil para apoyo al aprendizaje a través de dispositivos móviles de tercera generación”. *Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje (IEEE RITA)*, 5, 4, pp. 146--151.

Koole, M. L. (2009). A model for framing mobile learning. *Mobile learning: Transforming the delivery of education and training*, 25-47. Consultado el 11 de Agosto del 2010 en: http://auspace.athabascau.ca:8080/dspace/bitstream/2149/2016/1/02_Mohamed_Ally_2009-Article2.pdf

Kukulska-Hulme, A. & Traxler, J. (2005), Mobile teaching and learning. *Mobile learning: A handbook for educators and trainers*, 25-44. Consultado el 11 de Agosto del 2010 en: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ865348.pdf>

Lin, JC. (1999). Applying Telecommunication Technology to Healthcare Delivery. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*, 18(4), 28-31. Consultado el 13 de Abril del 2010 en: <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/login.jsp?url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F51%2F16850%2F00775486.pdf%3Farnumber%3D775486&authDecision=-203>

Morgan S. (2009), *Internet Mobile Report*. Consultado el 14 de Agosto del 2010 en: http://www.morganstanley.com/institutional/techresearch/mobile_internet_report122009.html

Moprosoft (2011). *Software Industry Process Model MoProSoft* . Consultado el 19 de Mayo del 2011 en: http://www.comunidadmoprosoft.org.mx/COMUNIDAD_MOPROSOFTADM/Documentos/V_1.3.2_MoProSoft_English.pdf

Piattini et al., (2007). "Análisis y diseño detallado de Aplicaciones informáticas de gestión", 179-182. Editorial Ra-Ma.

Peréz, E. (2009). E-Health: How to Make the Right Choice. *Nursing Forum*, 44(4), 277-282.

Tse, M., Choi, K., & Leung, R. (2008). E-Health for Older People: The Use of Technology in Health Promotion. *CyberPsychology & Behavior*, 11(4), 475-479.

Sharples, M., Taylor, T., Vavoula. G. (2005). Towards a Theory of Mobile Learning. University of Birmingham, UK, Open University, UK.

Winters, N. (2007) What is mobile learning?, en Sharples (Ed.) Big Issues in Mobile learning. Report of the workshop by the kaleidoscope network of excellence mobile learning initiative, 7-11.

Anexo 1.

Entrevista con el Dr. en Pediatría Gerardo Ríos González

Se realizó una entrevista a la Doctor Gerardo Ríos González para comentarle sobre el tema de tesis “Aplicación de un Entorno Colaborativo Móvil (ECM) para la interacción de médicos especialistas en Pediatría con dispositivos móviles de tercera generación”, se le explicó que la investigación se enfocará a la adopción de la tecnología móvil y a los aspectos de apoyo al aprendizaje en el área de la salud mediante la adopción del Modelo de Koole. Con La adopción de este modelo se podrá conocer los patrones de interacción, colaboración e intercambio de información que ayude a la definición y despliegue de aplicaciones móviles en el entorno de la salud.

Se les explicó cómo se encuentra constituido el modelo FRAME de Koole, el cual es un modo de aprendizaje en el que los alumnos pueden participar e interactúan entre sí aunque separados físicamente y temporalmente. El modelo FRAME es representado por un diagrama de Venn donde los tres aspectos antes mencionados se interceptan (Fig. 1) (Koole, 2009).

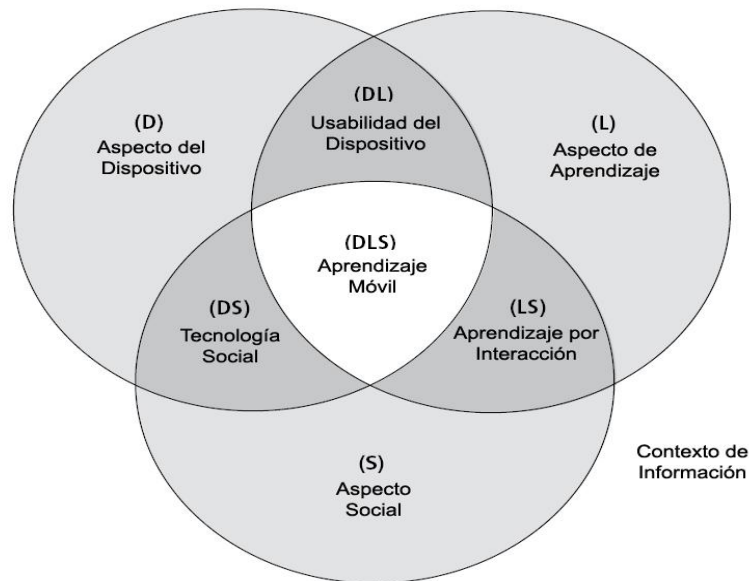


Fig. 1: Modelo FRAME (Koole, 2009).

Los tres círculos representan: (D) Dispositivo, (L) Estudiante y (S) Social. El aspecto de usabilidad de dispositivo describe características únicas a las tecnologías móviles en red; el aspecto de alumno describe características de alumnos individuales; y el aspecto social describe los mecanismos de interacción entre los individuos. Las intersecciones en donde

dos círculos se sobreponen contienen atributos que pertenecen a ambos aspectos. Con la evaluación de las áreas del modelo FRAME en una situación de aprendizaje móvil, se puede usar el modelo para el diseño de experiencias de *M-Learning* más efectivas.

Las ventajas principales de aprendizaje móvil incluyen un mayor acceso a adecuados y la información oportuna, redujo la carga cognitiva durante las tareas de aprendizaje y aumentar la interacción con otras personas y sistemas. Se puede argumentar que los dispositivos móviles en la red pueden ayudar a dar forma a una experiencia de aprendizaje culturalmente sensibles que puede ofrecer adicionales y, posiblemente, más poderosos medios de codificación, recordar y transferir (Koole, 2009).

Una vez que se le explicó de que se trata el caso de estudio se le enseñó el sistema el cual le pareció interesante sólo preguntó en qué teléfono móvil se puede usar y se le indicó que en cualquier móvil de tercera generación que tenga acceso a internet.

La idea de implementar este sistema en el área de la salud le pareció de gran importancia ya que considera se podrá lograr un beneficio en cuanto comunicación e interacción entre ellos, de tal manera que van a poder estar más al pendiente de sus pacientes.

El Dr. comentó que le gustaría que se realizara la implementación con él y dos colegas más que laboran en el Hospital Militar, ya que considera les será de utilidad la implementación del sistema. Se le propuso una reunión con los dos colegas para explicarles el funcionamiento del sistema y empezar a realizar pruebas, la cual se pretende hacer a finales del mes de noviembre para concretar la capacitación de cómo manejar el sistema y posteriormente iniciar con la implementación.

Anexo 2

Entrevista con la Dra. Elizabeth Petid

Se realizó una entrevista a la Doctora Elizabeth Petid para comentarle sobre el tema de tesis “Aplicación de un Entorno Colaborativo Móvil (ECM) para la interacción de médicos especialistas en Pediatría con dispositivos móviles de tercera generación”, se le explicó que la investigación se enfocará a la adopción de la tecnología móvil y a los aspectos de apoyo al aprendizaje en el área de la salud mediante la adopción del Modelo de Koole. Con la adopción de este modelo se podrá conocer los patrones de interacción, colaboración e intercambio de información que ayude a la definición y despliegue de aplicaciones móviles en el entorno de la salud.

Se les explicó cómo se encuentra constituido el modelo FRAME de Koole, el cual es un modo de aprendizaje en el que los alumnos pueden participar e interactúan entre sí aunque separados físicamente y temporalmente. El modelo FRAME es representado por un diagrama de Venn donde los tres aspectos antes mencionados se interceptan (Fig. 1) (Koole, 2009).

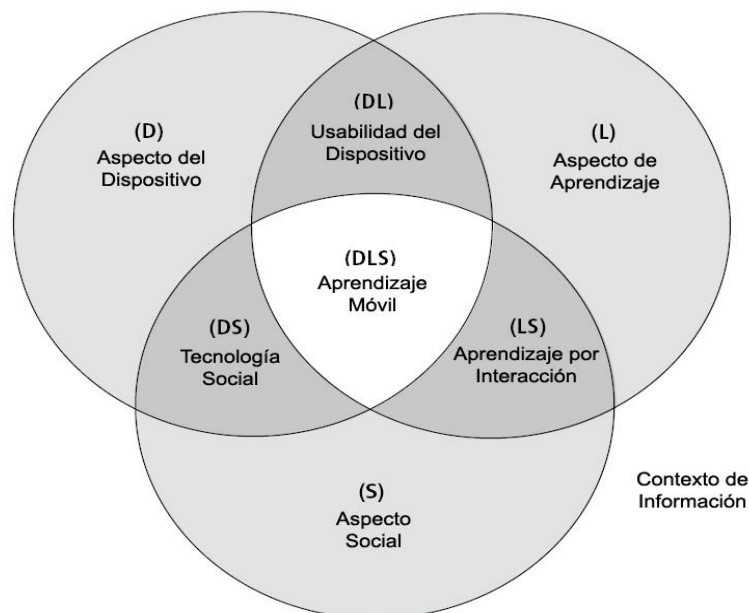


Fig. 1: Modelo FRAME (Koole, 2009).

Los tres círculos representan: (D) Dispositivo, (L) Estudiante y (S) Social. El aspecto de usabilidad de dispositivo describe características únicas a las tecnologías móviles en red;

el aspecto de alumno describe características de alumnos individuales; y el aspecto social describe los mecanismos de interacción entre los individuos. Las intersecciones en donde dos círculos se superponen contienen atributos que pertenecen a ambos aspectos. Con la evaluación de las áreas del modelo FRAME en una situación de aprendizaje móvil, se puede usar el modelo para el diseño de experiencias de *M-Learning* más efectivas.

Las ventajas principales de aprendizaje móvil incluyen un mayor acceso a adecuados y la información oportuna, redujo la carga cognitiva durante las tareas de aprendizaje y aumentar la interacción con otras personas y sistemas. Se puede argumentar que los dispositivos móviles en la red pueden ayudar a dar forma a una experiencia de aprendizaje culturalmente sensibles que puede ofrecer adicionales y, posiblemente, más poderosos medios de codificación, recordar y transferir (Koole, 2009).

Una vez que se le explicó de que se trata el caso de estudio se le enseñó el sistema, el cual le pareció interesante sólo preguntó en qué teléfono móvil se puede usar y se le indicó que en cualquier móvil de tercera generación que tenga acceso a internet. La idea de implementar este sistema en el área de la salud le pareció de gran importancia ya que considera se podrá lograr un beneficio en cuanto comunicación e interacción entre ellos, de tal manera que van a poder estar más al pendiente de sus pacientes.

Comentó una sugerencia la cual es que se pusiera un módulo para cuando se envíe un correo este mande una alerta y se den cuenta que está enviando un mensaje en el sistema, la cual se está considerando integrar.

Anexo 3:

Entrevista sobre Entorno Colaborativo móvil con los médicos del Hospital Militar de
Ensenada, B.C.

Nombre: Gerardo Ríos

Edad: 52 años

Preguntas

1. ¿Sabe cómo funciona la aplicación?

Si, ya me habías mostrado como funcionaba en la primera entrevista que tuvimos y se me hizo fácil de manipular.

2. ¿Cómo le ayudo la aplicación en sus labores?

Me comunicaba más rápido con mis colegas

3. ¿Cómo es la etapa de subir la información a la aplicación?

Es rápido al subir las radiografías, tomografías que tengo que mostrar a los médicos que estamos interactuando.

4. ¿Considera de utilidad las partes que contiene la aplicación?

Respecto al chat la verdad es que no me funcionó ya que no tengo el tiempo necesario para poder responder al instante, el wiki en un principio no tenía conocimiento de que era por lo que no le tome interés, ya en la interacción con la aplicación, no considero de utilidad la wiki ya que me basta con el espacio de avisos para incorporar la información y poder mantener la comunicación en el espacio de la ayuda me parece bien que sea específica y entendible ya que así no pierdo mucho tiempo en entender el funcionamiento de la aplicación, finalmente en el espacio de contacto solo entre una vez, como ya tengo conocimiento de que colegas iban a colaborar solo corrobore que estuvieran ya dados de alta en la aplicación.

5. ¿Comente la experiencia de utilizar una aplicación móvil?

Es muy interesante saber que existen aplicaciones que nos puedan ayudar a facilitar nuestro trabajo.

Anexo 4:

Entrevista sobre Entorno Colaborativo móvil con los médicos del Hospital Militar de
Ensenada, B.C.

Nombre: Tadeo Borgo

Edad: 35 años

Preguntas

1. ¿Sabe cómo funciona la aplicación?
Si, lo mencionaste cuando tuvimos una reunión con el Dr. Gerardo Ríos.
2. ¿Cómo le ayudo la aplicación en sus labores?
Con la aplicación es más fácil y rápido contactar a los médicos que participamos en proyecto.
3. ¿Cómo es la etapa de subir la información a la aplicación?
Es muy sencillo enviar las imágenes que se necesitan para tratar a los pacientes.
4. ¿Considera de utilidad las partes que contiene la aplicación?
me parece que esta demás la parte del wiki ya que no la usamos porque podemos poner la misma información en los mensajes porque realmente ahí es donde estamos entrando a subir información del paciente, así como el chat no me es de gran ayuda ya que estoy muy ocupado como para estar en tiempo real escribiendo.
5. ¿Comente la experiencia de utilizar una aplicación móvil?
El proyecto me parece interesante incluso para usarlo con los jóvenes que hacen su internado y de esta manera poder interactuar con ellos, así pueden tener mayor conocimiento ya que ven las notas de los colegas que participan en la interacción con la aplicación.

Anexo 5:

Entrevista sobre Entorno Colaborativo móvil con los médicos del Hospital Militar de
Ensenada, B.C.

Nombre: Ricardo Pedroza

Edad: 47 años

Preguntas

1. ¿Sabe cómo funciona la aplicación?
Si, lo comentaste en la primera reunión que tuvimos.
2. ¿Cómo le ayudo la aplicación en sus labores?
Tuve más comunicación con mis compañeros, fue fácil interactuar con ellos a pesar de que salí de la ciudad.
3. ¿Cómo es la etapa de subir la información a la aplicación?
Es muy sencillo, me gusto la aplicación porque no es nada complicada.
4. ¿Considera de utilidad las partes que contiene la aplicación?
La aplicación está muy interesante, la interfaz esta fácil de usar, los dos campos que no me gustaron fue el de wiki y el chat, me parece que los demás espacios que tiene la aplicación están bien, pero me gustaría que tuviera un espacio donde pueda subir los análisis clínicos así como frecuencia cardiaca, pulsaciones para que este más completo y nos dé más datos que podamos necesitar en caso de alguna emergencia con el paciente.
5. ¿Comente la experiencia de utilizar una aplicación móvil?
En general si me gusto la aplicación me comentaba el Dr. Gerardo que sería bueno que se implementara la aplicación definitivamente en nuestra área para tener más comunicación

Anexo 6

**Reporte de Caso de Prueba Funcional:
Entorno Colaborativo Móvil para Médicos**

Versión 1.0

CICESE/UABC	Versión: 1.0
Reporte de Caso de Prueba: Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	Fecha: 2/Mayo/2011

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Descripción	Autor
27/Marzo/2011	1.0	Planteamiento de Caso de prueba para aplicar	Cristián Castillo Olea
30/Abril/2011	1.0	Planteamiento de Caso de prueba para aplicar	Cristián Castillo Olea

CICESE/UABC	Versión: 1.0
Reporte de Caso de Prueba: Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	Fecha: 2/Mayo/2011

Tabla de Contenidos

1. Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	4
1.1 Descripción	4
2. Flujo de Eventos	4
3. Evaluación de la Prueba	6
4. Conclusiones	6

CICESE/UABC	Versión: 1.0
Reporte de Caso de Prueba: Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	Fecha: 2/Mayo/2011

1. Entorno Colaborativo Móvil para Médicos

1.1 Descripción

El presente caso de prueba, fue ideado con el objetivo de determinar si la aplicación "Entorno Colaborativo Móvil para Médicos" funciona correctamente. Debe de almacenar los datos del paciente al que están tratando los médicos en la base de datos, de este modo cumplir con los requisitos establecidos para el sistema.

2. Flujo de Eventos

1. Una vez garantizado el registro, se accede, dentro del menú donde mostrara seis opciones.
2. Ingresar los datos del paciente que será tratado en el espacio de *Convergencia*
 - R. El sistema debe permitir que se ingrese la información.
3. Iniciar la interacción ingresando información en el espacio de *Avisos* para saber ¿cómo y de qué? se tratara al paciente
 - R. El sistema debe permitir que se pueda introducir información.
4. Subir imágenes en la parte de *Repositorio* referente al caso que están tratando.
 - R. El sistema debe permitir que los usuarios puedan subir imágenes y se vean con alta resolución.
5. Comentar el progreso del paciente en tiempo real en el modulo de *Chat*.
 - R. El sistema debe permitir que se pueda introducir información.
6. El modulo de *Contacto* permitirá ver a los médicos que están colaborando.
 - R. El sistema debe permitir mostrar la información de los médicos que están colaborando.
7. Los usuarios podrán contar con el modulo de *Ayuda* el cual les permita ver cómo funcionan los módulos de la aplicación.
 - R. El sistema debe permitir mostrar la información de cómo funcionan los módulos de la aplicación.

CICESE/UABC	Versión: 1.0
Reporte de Caso de Prueba: Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	Fecha: 2/Mayo/2011

	Entrada Suministrada	Salida Esperada
Valor Permitido:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se registran en el ECM 2. Introducir información del paciente en el modulo de Convergencia. 3. Ingresar imágenes del caso en el módulo repositorio. 4. Ingresan información para generar interacción en el módulo chat. 	<p>Muestra la información en el módulo de Contacto</p> <p>Mostrar información del paciente</p> <p>Muestra las imágenes del caso</p> <p>Se genero interacción entre los médicos en tiempo real mostrando la información</p>

CICESE/UABC	Versión: 1.0
Reporte de Caso de Prueba: Entorno Colaborativo Móvil para Médicos	Fecha: 2/Mayo/2011

5. Evaluación de la Prueba

Acción realizada	Resultado Obtenido
Ingresar datos en el módulo Avisos	Conservación de la estructura.
Ingresar imágenes en el módulo de Repositorio	Mostró imágenes con alta resolución
Ingreso datos en el módulo Chat	Falta tener mayor interacción en tiempo real
Almacenaje de Datos en Base de Datos	La información se almacenó de manera correcta en la base de datos.
Consultas a la aplicación	Se muestra la información de manera eficiente.

6. Conclusiones

- El ECM es adecuado para su uso informático
- El nivel de comprensión es adecuado para el sector al que se dirige
- El ECM explica su objetivo con claridad
- El vocabulario es adecuado para el sector que se dirige
- El ECM presenta la información de una forma amena que motiva e interesa al participante
- El ECM registra y detecta el acceso del usuario