

# Desarrollo de Plataforma para la Gestión de Expediente Clínico Electrónico e Imágenes Médicas como complemento de Colposcopio para Clínicas de Primer Nivel

*Development of a Platform for the Management of Electronic Clinical Records and Medical Images as a complement of Colposcope for First Level Clinics*

*Plataforma de Desenvolvimento para o gerenciamento de registro eletrônico Saúde e Medical Imaging Clínicas complemento colposcópico para Primeiro Nível*

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.23913/reci.v6i11.58>

**Juan Manuel Peña Aguilar**

Grupo Gestión Inteligente S de RL, México

[juan\\_manuelp@hotmail.com](mailto:juan_manuelp@hotmail.com)

**José Gerardo Zertuche Zuani**

Grupo Gestión Inteligente S de RL, México

[josezertuche@hotmail.com](mailto:josezertuche@hotmail.com)

**Ezequiel Ríos Hernández**

Universidad Autónoma de Querétaro, México

[ezequielrh@hotmail.com](mailto:ezequielrh@hotmail.com)

**Denisse Perla Ramirez Diaz**

Grupo Gestión Inteligente S. de R.L., México

[denis\\_ramdi@yahoo.com.mx](mailto:denis_ramdi@yahoo.com.mx)

## Resumen

El presente artículo expone el desarrollo de un conjunto de sistemas que complementan el colposcopio de luz actínica, ya que permiten la captura y manipulación de imágenes médicas que posteriormente se anexan al expediente clínico electrónico incorporado en el primer sistema, una plataforma web, que cumple con las normas mexicanas de registro electrónico y expedientes clínicos para la salud.

El segundo sistema es una aplicación de escritorio que permite la manipulación de las imágenes para una mejor visualización con herramientas como anotaciones, lupa, así como la visualización de múltiples imágenes.

Este tipo de sistemas promueve el intercambio de información en salud al gestionar la información proporcionada por el paciente y llevar su registro, facilitando el seguimiento y la atención en clínicas de primer nivel, complementado con un sistema para el almacenamiento y distribución de imágenes médicas.

**Palabras clave:** gestión de expediente clínico electrónico, PACS, colposcopio de luz actínica.

### Abstract

This article discusses the development of a set of systems that complement the colposcope of actinic light, since they allow the capture and manipulation of medical images that are later annexed to the electronic clinical record incorporated in the first system, a web platform that complies with The Mexican rules of electronic registration and clinical records for health.

The second system is a desktop application that allows the manipulation of the images for a better visualization with tools like annotations, magnifying glass, as well as the visualization of multiple images.

This type of system promotes the exchange of information in health by managing the information provided by the patient and keeping records, facilitating follow-up and care in first-level clinics, complemented by a system for the storage and distribution of medical images.

**Key words:** management of electronical clinical files, PACS, actinic light colposcopy.

### Resumo

Este trabalho apresenta o desenvolvimento de um conjunto de sistemas que complementam a luz actínica colposcópico, permitindo a captura e manipulação de imagens médicas que são então anexado ao construído no primeiro sistema de prontuário eletrônico, uma plataforma web que atenda padrões mexicanos de registro eletrônico e registros médicos para a saúde.

O segundo sistema é uma aplicação desktop que permite a manipulação de imagens por melhores ferramentas de visualização, tais como anotações, Magnifier e exibição de múltiplas imagens.

Tais sistemas promove a troca de informações de saúde para gerenciar as informações fornecidas pelo paciente e levar o seu registo, facilitando o monitoramento e atendimento em clínicas de primeiro nível, complementado por um sistema de armazenamento e distribuição de imagens médicas.

**Palavras-chave:** gestão de prontuário eletrônico, PACS, colposcópio luz actínica.

**Fecha recepción:** Julio 2016

**Fecha aceptación:** Diciembre 2016

---

## Introdução

Atualmente uma das tarefas mais impacto sobre as empresas é a busca de vantagem competitiva, que é alcançada principalmente trazer ao mercado produtos e serviços inovadores novos ou aperfeiçoados ou que melhoraram os processos de fabricação, por isso são muito mais rentável. Uma das principais características de inovação tecnológica é a combinação de várias tecnologias, conhecimentos, disciplinas e sectores de actividade.

Actualmente, o sector dos cuidados de saúde primários tem desatualizados dispositivos médicos onde é possível fazer inovações incrementais, ou seja, combinar diversas tecnologias, potenciam o seu funcionamento e permitir que este tipo de tecnologia é utilizada nos níveis de cuidados que não têm os meios ou recursos para fazê-lo, modernizando assim os dispositivos existentes e reduzindo os custos envolvidos para o setor de saúde fazer novos dispositivos atualmente disponíveis no mercado.

O software desenvolvido pretende ser uma ferramenta de software misto, que é baseado na web (prontuário eletrônico) e de mesa (armazenamento e manuseamento de imagens médicas do sistema), e atender aos padrões mexicanos de gestão básica de saúde dos pacientes e seu histórico médico, cirurgias, consultas, tratamento, e assim por diante.

também é procurado que pode transferir arquivos de dispositivos médicos, especialmente desde que a equipe colposcopia luz actínica desenvolvido pela empresa GGI, e realizar várias operações com as imagens como anotações e medições por formato médica DICOM (Digital Imaging e Comunicação em medicina) automatizada, a fim de facilitar o processamento, transmissão e modificação das informações ao médico e fazer diagnósticos atempados aos pacientes e torná-los acessíveis ao primeiro nível de atenção. sistemas de armazenamento e distribuição de imagens, também conhecido como PAC também são uma maneira de fazer aplicações de baixo custo com maior impacto social (Aguilar, 2013), e permitir que a organização e distribuição mais fácil de imagens médicas mesmo para diagnóstico remoto (Palma, 2010). Este sistema foi desenvolvido em um esquema de tripla hélice apoiada por instituições de ensino da organização, que permitem potenciar os resultados de vínculos de negócios com o meio ambiente (Peña, 2014).

## **Métodos e materiais**

### **A) Análise de Componentes**

O principal objectivo desta análise é a investigação e delimitação dos diferentes componentes a serem utilizados como um adjuvante para colposcopia luz actínica. Então posteriores elementos de colposcopia e software que desenvolveram definidos.

A colposcopia é o procedimento utilizado em ginecologia para examinar o revestimento do tracto genital feminino inferior por aplicação de um conjunto de conhecimentos para avaliar as suas enfermidades. O instrumento utilizado chama-se colposcope, que é semelhante a um microscópio estereoscópico, isto é, um sistema óptico que modula a energia dos fotões através do aumento do tamanho da imagem.

A luz actínica colposcópico usado especificamente para o diagnóstico de lesões causadas pelo vírus do papiloma humano, o agente etiológico da maioria das malignas e cancro do colo do útero, a principal causa de morte por câncer em mulheres a partir do terceiro para o sétima década de vida, e a segunda neoplasia maligna mais comum no mundo, com incidências nos países industrializados 10/100 000, e do país em desenvolvimento de 40/100 000 habitantes. No México, em mulheres com mais de 25 anos, o câncer cervical é

50/100 000 e 16 000 novos casos são detectados a cada ano de acordo com estatísticas do Ministério da Saúde. A cada duas horas uma mulher mexicana morre de câncer cervical. O HPV é o fator de risco mais importante para a neoplasia intra-epitelial cervical (NIC) (Sánchez, 2013).

A luz actínica colposcope irá adaptar-se a uma câmara de alta definição, que tem a capacidade para expor a imagem no ecrã, ou um projector, em tempo real, que permite uma manipulação mais fácil do dispositivo. A câmara também será equipado para através de um botão, os instantâneos de captura será salva com o padrão Digital Imaging e Comunicações em Medicina (DICOM), reconhecido mundialmente por manuseio, exibição, armazenamento, impressão e transmissão de imagens médicas, em memória USB para ser entregue aos médicos ou armazenados no sistema de gestão de informação clínica para posterior visualização e manipulação, de modo que possíveis diagnósticos e história médica de forma eficaz.

#### Intelligent Hospital Information Manager e PACS

1. As informações clínicas 1. Manager é baseado em sua (por sua sigla em Inglês: Sistema de Informação Hospitalar) e é a ferramenta que inclui o gerenciamento de registros médicos de pacientes, cerca de um conjunto de informações e dados pessoais de um paciente que pode ser composta de escritos, gráficos, imagens,, magnéticos, electromagnéticos, ópticos documentos eletrônicos, magneto-ópticas e de outras tecnologias, por que são especificados em diferentes etapas do processo de atendimento, as diferentes intervenções pessoal na área da saúde, e para descrever o estado de saúde do paciente (NOM-004-SSA3-2012, 2012).
2. PACS: O Arquivo e Sistema de Comunicação (PACS, PACS) é uma rede de visualização de estações com sistemas de armazenamento e aquisição de imagem. sistemas PACS são responsáveis pela aquisição, armazenamento, exibição e transmissão de imagens médicas. Seu principal objetivo é permitir o funcionamento de um serviço de imagem sem documentos em papel armazenados no depósito ou filmes (González, 2014).

Hoje, a necessidade do uso de tecnologias de informação e comunicação (TIC) para o uso de gestão de tecnologia diária, está levando ao uso de sistemas de informação, tais como PACS para acessar e usar as informações existentes. Dessa forma, o usuário pode acessar e analisar dados, é uma solução de software que permite a indexação, extração e exportação de imagens DICOM e metadados (Santos, 2015).

## **B) Análise das condições de saúde mexicanas**

Depois de avaliar as necessidades e características gerais que começa com a revisão de leis e regulamentos que foram mostrando os requisitos para o desenvolvimento de software.

Os documentos analisados foram:

### 1. As leis

- Lei Geral de Saúde

### 2. Normas

- Mexicana padrão oficial NOM-014-SSA2-1994. Para a prevenção, tratamento e controle de câncer do colo do útero e da mama em cuidados primários.
- Mexicana padrão oficial NOM-004-SSA3-2012. Arquivo clínica.
- Mexicana padrão oficial NOM-007-SSA2-2010. Para o atendimento de mulheres durante a gravidez, parto e pós-parto e recém-nascido.
- Norma Oficial Mexicana NOM-016-SSA3-2012. Que estabelece os requisitos mínimos de infra-estrutura e equipamentos em hospitais e clínicas especializadas cuidados médicos.
- Norma Oficial Mexicana NOM-005-SSA3-2010. Que estabelece os requisitos mínimos para a infra-estrutura e equipamentos instalações para atendimento ambulatorial.
- Mexicana padrão oficial NOM-039-SSA2-2002. Para a prevenção e controle de infecções sexualmente transmissíveis.

Em requisitos legais de desenvolvimento de software que você deve ter o sistema de gestão de pacientes, cirurgias, consultas e manuseio, transferência, anotação de imagem no processo de interpretação e aplicação das normas legais são mapeados; portanto, capaz de determinar os campos obrigatórios que devem ter a informação sobre cada paciente, qual ferramenta se basearam para a montagem de cada uma das janelas eo usuário tem software de acesso no armazenamento de registros de pacientes.

A análise dos padrões mexicanos de saúde se destacam como principal objectivo estabelecer precisamente os critérios científicos, éticos, tecnológicos e administrativos necessários na integração, utilização, gestão, arquivamento, preservação, propriedade, propriedade e confidencialidade dos registros médicos.

Descrita acima resultou na especificação funcional para o desenvolvimento do sistema.

### **C) Especificações**

Nesta fase, as especificações foram definidas em termos de conteúdo do sistema a ser desenvolvido com base em todas as regras e directrizes:

Em resumo, a Figura 1 mostra o conteúdo geral do gestor do sistema de informação clínica.

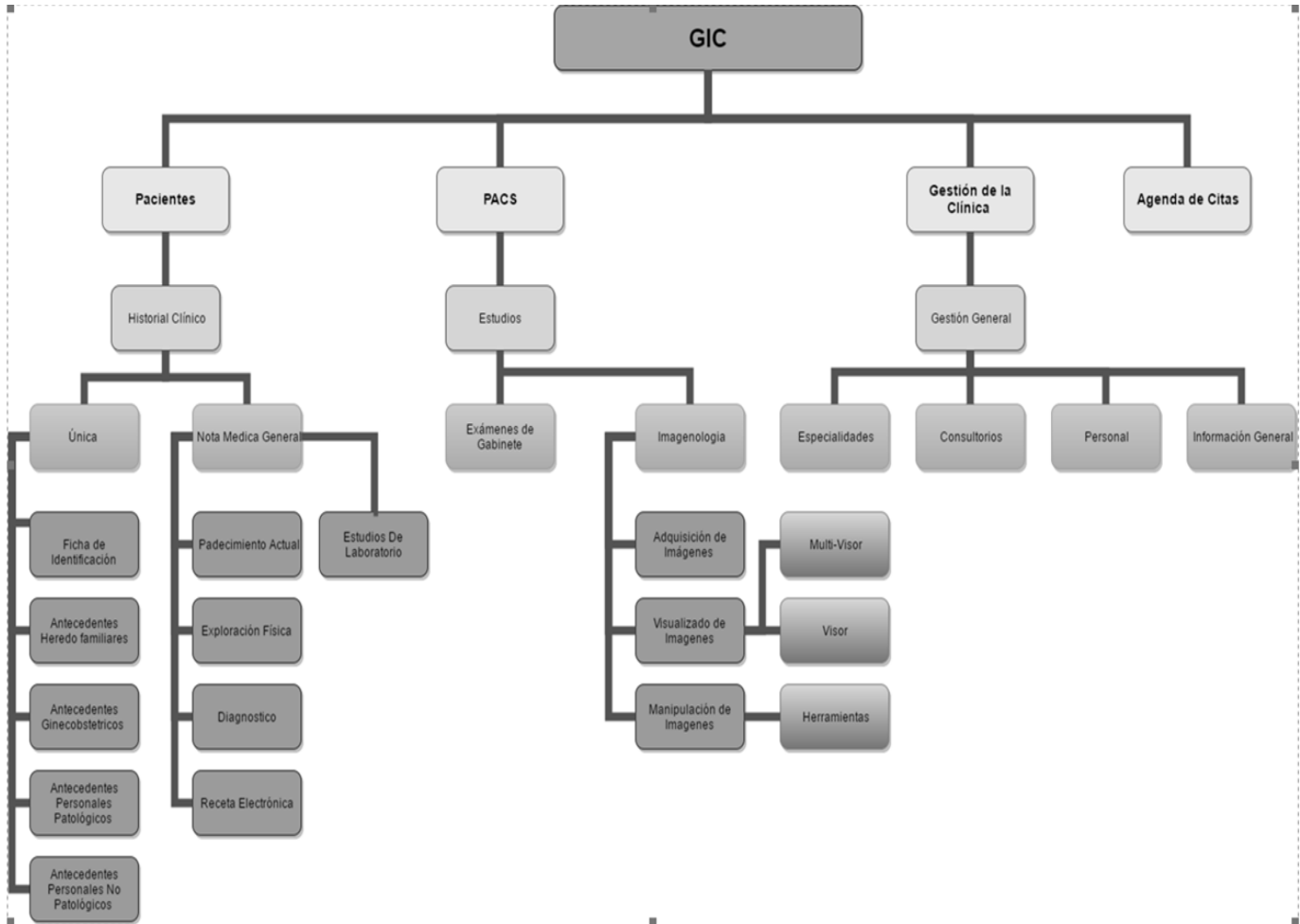


Figura 1. Mapa conceptual Ilustrativo del sistema GIC

### Módulo de paciente

Neste módulo todas as informações do histórico médico de pacientes incluídos, de acordo com os requisitos das leis mexicanas e os padrões de saúde mexicanas. Como resultado encontrado no módulo de paciente:

- **Cartão de Identificação:** armazenar os dados necessários de um paciente, tais como: nome, idade, sexo, informações casa e informações de contato completo do paciente.
- **Heredofamiliar de fundo:** permite que você insira a descrição fornecida pela história familiar do paciente de hereditário.



- **Antecedentes pessoais:** a história médica são armazenados e não patológico fornecido pelo paciente.
- **Fundo para ginecologia e obstetrícia:** permite que você insira menarca informações, menopausa, as características da menstruação, se tiver tido gestações anteriores, se o paciente usa contracepção, datas dos últimos esfregaço cervical, última mamografia e também permite introduzir um breve descrição de doenças ou distúrbios ginecológicos.
- **Estudos Médicos:** sort tomar um novo teste, registrar o tipo de exame e entrar em qualquer observação especial, anexar um estudo, observações editar ou apagar um estudo sobre o processo clínico.
- **Nova Visita:** sempre que o paciente tem uma nova visita ao médico pode inserir informações sobre o tipo de consulta para a qual o paciente vai, digite uma descrição da condição atual do paciente, as notas de progresso do paciente; registro de sinais vitais (temperatura, frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial, altura e peso).
- Na nova visita, o médico realiza um exame físico que tem campos especiais para entrar as observações produtos desta exploração; estes são registradas em domínios específicos: outside habitus, cabeça, pescoço, tórax, abdômen, genitais, pernas, pele.
- Questionando o médico faz o paciente durante a consulta médica pode ser de diferentes tipos. Para este telas específicas de acordo com o tipo de informação para entrar eles são projetados. Não Tipo de interrogação:

- **Cardiovascular:** permite que você insira a descrição de dor no peito, edema, dispnéia, dispnéia paraxística noturno, ortopneia, palpitações, síncope, pré-síncope.
- **Respiratório:** permite que você insira a descrição de tosse, dor no peito, dispneia, hemoptise, epistaxe, cianose "mãos, pés ou à volta dos lábios."
- **Gastrointestinais:** permite que você insira a descrição de anorexia, hiporexia, hyperorexia, polidipsia, náuseas, vômitos, dispepsia, disfagia, dor de garganta, sangramento retal, melena, dor abdominal, azia, hematêmese, acolia, inchaço, tenesmo.
- **Genitourinary:** permite que você insira a designação: disúria, frequência urinária, incontinência urinária, poliúria, oligúria, anúria, noctúria, hematuria, urgência, cor da urina anormal.
- **Ginecológica:** permite que você insira a descrição de dor, distúrbios menstruais, menorragia, hipomenorrea, amenorréia, sangramento uterino, corrimento vaginal, dismenorréia, dispareunia, impotência, libido (aumento ou diminuição).
- **Hematológico e linfático:** permite que você insira a designação: palidez, sangramento, linfadenopatia, glossite, roxo, hematoma.
- **Endocrine:** permite que você insira a designação: astenia, poliúria, polidipsia, polifagia, a obesidade, a magreza, bócio, exoftalmia, tamanho anormal, hirsutismo.
- **Nervoso:** permite que você insira a descrição dor de cabeça, vômitos, epilepsia, convulsões, déficit transitório, confusão, sonolência, sono-vigília, sensação diminuída, distúrbios motores, distúrbios dos sentidos (paladar, olfato, audição, visão e tato ).

- **Músculo Esquelético:** permite que você insira a designação: mialgia, artralgia, rigidez articular, inflamação.
- **Pele:** permite que você insira a descrição: erupção cutânea, comichão, perda de cabelo, hipertricose, transpiração excessiva, alterações das unhas.

### **Estudos de interação módulo**

Estudos de carga. A carga de estudos permitem ao usuário observar os arquivos salvos anteriormente e estudos e criar novos estudos. Com a criação de um estudo interface de leitura colposcopia é aberto, as informações coletadas são armazenadas imediatamente no servidor e relacionada com os estudos e registro do paciente.

Se o usuário passa a ocupar arquivos armazenados anteriormente, há uma estudos ecrã de pesquisa onde você tem acesso a todos os estudos feitos com o sistema.

Uma vez que você acessar a ferramenta de estudo tela é usado; é a carga acessório de leitura dos ficheiros armazenados no servidor.

### **Módulo de PACS**

O módulo de PACS consiste de uma secção de estudos, que representam o teste foi realizado um paciente. Estes estudos contêm diferentes Series of Medical Imaging em formato DICOM, que são obtidos através colposcopia câmera, e através de uma interface enviada para o servidor e, em seguida, administrado pelo Gestor de Informação Clínica.

O visualizador de imagens médicas DICOM tem as seguintes funções:

- A lente permite zoom in e out pontos específicos da imagem, a fim de observar em detalhe.
- O zoom é responsável por expandir a imagem para o tamanho desejado.
- As regras são usadas como método de medição e localização de um ponto para realçar a imagem.

- Com a ferramenta Notes você pode adicionar diferentes números e notas em relação ao estudo correspondente.
- O contraste pode alterar o tipo de prazer brilho com esta zonas menos iluminadas da imagem são destacadas e pode dar uma ideia da profundidade de áreas escuras.
- Filtros de imagem

### **Módulo Clinic Gestão**

Módulo de Gestão Clínica inclui todas Clinic informações administrativas de primeiro nível, de acordo com os requisitos das leis mexicanas e os padrões de saúde mexicanas.

Como resultado encontrado no módulo:

- Specialties
- As cirurgias
- Pessoal
- Informações gerais

Dentro da especificação funcional cenários diferentes definidas expressas em casos de uso.

Alguns exemplos são acrescentados:

### **D) Graphic Design Interfaces**

Nesta fase, um documento no qual os componentes de interface de utilizador que formam cada uma das telas que estão incluídos como parte do sistema a ser desenvolvido de modo a proporcionar orientação para o desenvolvimento do sistema é descrito graficamente desenvolvido.

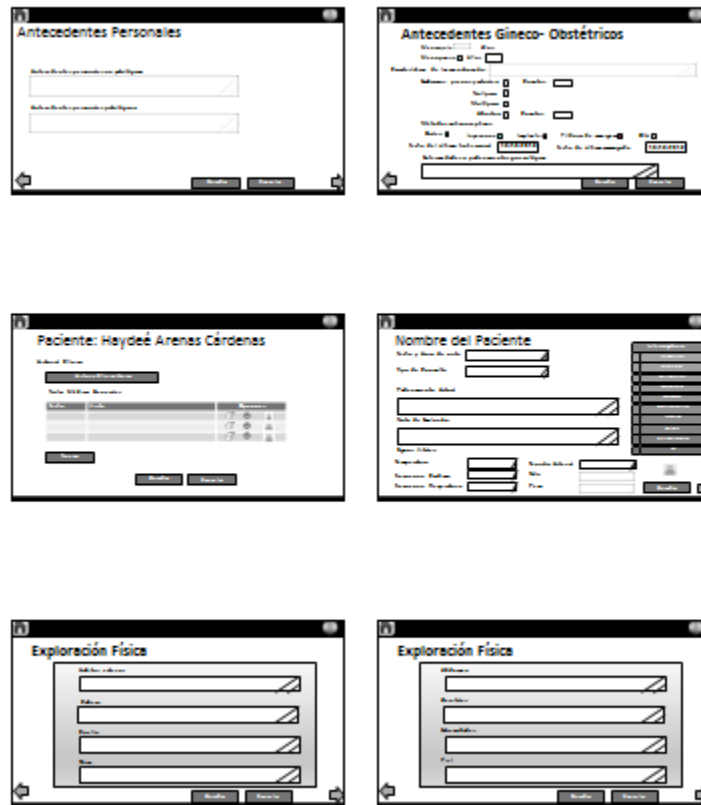


Figura 2. Ejemplo de Pantallas del Gestor de Información Clínica

**E) Desarrollo de Software:**

Tecnología .NET foi usada com a linguagem de programação C Programação Orientada a Objetos # código adicional a este modelo MVC 4.0 e ASP foi usada no desenvolvimento de software baseado na Web Manager Informação Clínica, o .NET Framework é usado Framework 4.5 . A codificação é realizada seguindo os padrões de programação claramente definidas pela equipe de desenvolvimento e de idioma Inglês. Para acessar o banco de dados de código cria um acesso de dados da camada é gerada, que é composto de um principal classe abstrata que contém as propriedades necessárias para a tabela inteira, e cujas funções básicas são o uso de objetos genéricos que servem para executar patrimônio e gerar os diferentes modelos que compõem o sistema e suas funções básicas de uma maneira muito simples de implementar

Para a fonte de backup e gestão das actividades de desenvolvimento da equipe Foundation Services (TFS) é usado. Equipe de Atendimento ao Foundation é um serviço da Microsoft que fornece as ferramentas necessárias para o gerenciamento de ciclo de vida da aplicação.

## Resultados

Como resultados são apresentados alguns dos principais telas do software, é importante mencionar que, por motivos de propriedade intelectual, estas telas são fins explicativos e não são a versão final do projeto.

Na Figura 3 observa-se a tela de login. Nesta tela o usuário e senha deve ser inserida; se esses dados estiverem corretos, a tela assumirá automaticamente o usuário para triagem dos pacientes, que de acordo com o usuário entrou e acesso pacientes disponíveis do utilizador será apresentado.



Figura 3 Inicio de sesión Gestor Clínico

Na Figura 4 mostra a lista de pacientes totais. Nesta tela você pode procurar por pacientes, os pacientes adicionar, apagar pacientes ou editar qualquer paciente existente. No caso de adicionar uma nova função paciente vai criar um novo registro de cada paciente e um formato que inclui todos os campos estabelecidos no NOM 004 está cheia.

Codigo	Tipo Beneficiaria	Nombre(s)	Apellido Paterno	Apellido Materno	Telefono		
458856		Ricardo	Gonzalez	Rivera	442 4558856		
78896564		SERGIO	Perez	Aguirre	448879656		
45654654		Pedro	Perez	Lopez	5565486		

Figura 4. Lista de Pacientes

**Generales**

Folio: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_ 01/01/1899 CURP: \_\_\_\_\_

Nombre(s) Apellido Paterno Apellido Materno

Teléfono Fijo: \_\_\_\_\_ Teléfono Celular: \_\_\_\_\_

Nombre Padre o Tutor: \_\_\_\_\_ Grupo Etnico: \_\_\_\_\_

**Antecedentes**

Antecedentes Hereditarios: \_\_\_\_\_ Antecedentes Personales: \_\_\_\_\_ Antecedentes Gineco-Obstetricos: \_\_\_\_\_ Estudios Medicos: \_\_\_\_\_ Historial Clinico: \_\_\_\_\_

**Domicilio**

Calle: \_\_\_\_\_ No. Exterior: \_\_\_\_\_ No. Interior: \_\_\_\_\_

Colonia: \_\_\_\_\_ Codigo Postal: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_ Referencia: \_\_\_\_\_

Pais: \_\_\_\_\_ Estado: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_

Figura 5. Ficha de Identificación

## Conclusões

Em conclusão, o desenvolvimento tecnológico aqui proposto é compatível com as normas oficiais mexicanas para prontuário eletrônico e é facilmente escalável com as regras da América Latina, onde normatividades são semelhantes, mais ele tem a facilidade de utilização e baixo custo aplicação. A aplicação é complementado bem com a estação de desktop, permitindo fácil armazenamento e manuseio de estudo de imagem médica e, em seguida, incorporadas em dispositivos médicos.

## Bibliografía

- Aguilar, J. M. P., Pérez, L. R. V., Álvarez, A. L., Palma, A. P., Quevedo, J. C., Becerril, A. J. J., y Rojano, G. R. (2013). Creación de un laboratorio-observatorio-consultorio vinculando universidad, empresa y gobierno para generar aplicaciones innovadoras con impacto social en el campo de la medicina. Caso de éxito PACS-WEB. Biblioteca Digital de la Asociación Latino-Iberoamericana de Gestión Tecnológica, 1(1).
- Association, N. E. (2007). Digital Imaging and Communications in Medicine (DICOM) Part 1: Introduction and Overview. Virginia, USA.
- Azpiroz Leehan J., M. M. (1998). Instalación y Operación de Sistemas PACS (almacenamiento y comunicación de imágenes): Características fundamentales. Revista Mexicana de Ingeniería Biomédica, 19 (3), 21-30.
- Carlos Ruiz, A. T. (diciembre de 2007). Aproximación a la Representación en XML de objetos DICOM para fotografía médica digital. Revista EIA, 147-163.
- Dahilys González López, L. M. (2014). Implementación de estándares DICOM SR y HL7 CDA para la creación y edición de informes de estudios imagenológicos. Revista Cubana de Informática Médica, 6 (1), 71-86.
- DRAE (2014). Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española. Consultado en: [<http://dle.rae.es/>].
- Milton Santos, L. B. (2015). DICOM metadata Access, Consolidation and Usage in Radiology Department Performance Analysis. A non-proprietary approach. Procedia Computer Science, 64, 651-658.



- Palma, A. P., Aguilar, J. M. P., Perez, L. R. V., Alvarez, A. L., Munoz, J. F. R., Omana, O. A. N., & Ruz, M. T. (2010, August). Web based picture archiving and communication system for medical images. In *Distributed Computing and Applications to Business Engineering and Science (DCABES)*, 2010 Ninth International Symposium on (pp. 141-144). IEEE.
- Peña Aguilar, J. M. (2014). Creación de un laboratorio autosustentable de Gestión Tecnológica e Innovación en la FCA de la UAQ (Doctoral dissertation).
- Salud, S. d. (2006). Manual operativo para el llenado de formatos del expediente clínico para unidades médicas de segundo nivel de atención. México: Gobierno del Estado de México.
- Salud, S. d. (2012). Norma de Salud Mexicana: NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico, México.
- Sánchez Joel Gerardo Díaz, Z. J. (2013). México.
- SSA (s.f.). NOM-024-SSA3 Registros clínicos interoperabilidad, México.
- SSA (1993). Norma Oficial Mexicana NOM-007-SSA2-1993, Atención de la mujer durante el embarazo, parto y puerperio y del recién nacido. Criterios y procedimientos para la prestación del servicio, México.
- SSA (2002). NORMA Oficial Mexicana NOM-039-SSA2-2002, Para la prevención y control de las infecciones de transmisión sexual, México.