

## Módulo para solicitudes de gammagrafía ósea en pacientes con cáncer

Rosanna Morales<sup>1,\*</sup>, Edinson Vásquez<sup>2</sup>, Roque Cano<sup>1</sup>, Pepe Díaz<sup>2</sup>, Mario Vásquez<sup>2</sup>,  
María Velásquez<sup>1</sup>, Peter Rojas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Centro de Medicina Nuclear, Instituto Peruano de Medicina Nuclear, IPEN-INEN, Lima, Perú

<sup>2</sup> Oficina de Informática, Dirección de Investigación y Desarrollo, Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas, Av. Angamos 2520, Lima 34, Perú

### Resumen

Se reporta la aplicación de un software que permite registrar con datos completos y pertinentes del paciente, la solicitud para la realización de los exámenes de gammagrafía ósea, con la finalidad que cada información sea consultada adecuadamente y el paciente sea atendido con eficiencia en los servicios de medicina nuclear. La gammagrafía ósea es un estudio de uso frecuente que permite diagnosticar la existencia de un cáncer primario, dirigir un estudio para biopsia o reportar la diseminación de un cáncer conocido al hueso (metástasis ósea). El software diseñado completa los datos que remite el médico tratante y le sirve de soporte a todo el equipo de salud que atiende al paciente.

### Abstract

This paper reports application of software enabling complete register of patient data, for delivering appropriate information in bone scan reports. Bone scan is a frequent study in Nuclear Medicine, which enables physicians to diagnose a primary bone cancer or metastases. The software was designed in order to complete data given by oncologists and constitutes an aid for the health team attending patients.

### 1. Introducción

En medicina nuclear el estudio que se utiliza con mayor frecuencia es la gammagrafía ósea. Este tipo de procedimiento permite realizar diagnósticos de tumores primarios o detectar metástasis de neoplasias conocidas [1-2]. En algunos casos, en especial durante los últimos años, por el incremento de los estudios y pacientes, se ha tenido poca información clínica acerca de la enfermedad e indicaciones para el caso concreto de pedido de gammagrafía ósea, que permita brindar un diagnóstico. Por eso, se ha buscado diversas soluciones a este problema, planteándose la idea de diseñar un software que permitiese incorporar información de la historia clínica en las pre-órdenes para el procedimiento de gammagrafía ósea y una lista de chequeo para el médico referente, a fin de que, en poco tiempo se pudiese contar con información relevante para el estudio a realizar.

El sistema de información instalado en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas (INEN) permite que se pueda atender a los pacientes en menor tiempo y con una disminución de los errores sistemáticos y al azar, eliminándose los

problemas que pueden presentarse en las historias clínicas de dificultad de entendimiento o en casos de “letra ilegible”. Esta plataforma importa datos del SYSINEN (sistema computarizado propio de la historia clínica en forma digital que se utiliza en el INEN), para tener una herramienta de ayuda al usuario final (paciente) y a los que trabajan por su salud (en este caso médicos referentes de los módulos, servicios o departamentos y médicos nucleares que ven al paciente y realizan el informe).

El conocer los datos de los pacientes en tiempo real, además de constituirse en un ahorro de tiempo y recursos, permite al médico nuclear realizar un informe gammagráfico adecuado y pertinente al caso clínico que examina. En muchos casos no es posible recoger información directamente de la historia clínica, debido a algunos procesos de archivo y a la presencia de reportes ilegibles o no accesibles. Además, por diversas razones, el paciente ya ha brindado información sobre su enfermedad y tratamiento al médico referente y, al ser interrogado en el servicio de Medicina

---

\*Correspondencia autor: rmorales@ipen.gob.pe

Nuclear, podría no brindar información relevante que ayude a un adecuado diagnóstico [3].

El poder contar con los datos directos del sistema y las indicaciones precisas, así como la ubicación exacta del tumor facilita la labor técnica, el manejo delicado de las venas en aquellos pacientes que han recibido quimioterapia (QT) y poder conocer si el tratamiento de radioterapia u otro explican un hallazgo, que no puede explicarse por progresión de la enfermedad, evitándose así datos erróneos de interpretación en las gammagrafías.

Este reporte da cuenta cómo, con un esfuerzo multidisciplinario, se ha podido diseñar una herramienta de trabajo para el médico referente, que será de apoyo a otras áreas de diagnóstico por imágenes, con otros aplicativos añadidos a la plataforma del INEN.

## 2. Aplicación del software

La aplicación ha sido desarrollada siguiendo la metodología del ciclo de vida del software, que permite construir un marco de trabajo para estructurar, planificar y controlar el

proceso de desarrollo de los sistemas de información.

Se utilizó un módulo diseñado por el grupo de ingenieros de sistemas que laboran en el INEN. Este módulo permite ingresar la evaluación del paciente y se ha asociado con los requerimientos del protocolo clínico de gammagrafía ósea. El procedimiento consiste en el registro de la historia clínica, a fin de consultar los datos del paciente; a esto se asocia el registro de la gammagrafía ósea en una pre-orden generada en los módulos de Mama y Tejidos blandos, Medicina, Urología, Tórax o Pediatría y otros. El módulo dispone de una sección para el registro de información del paciente, en donde se ingresa los siguientes datos, que permiten conocer la indicación para la gammagrafía solicitada por el médico o médicos referentes: Estadio clínico, presencia de dolor y su ubicación en un gráfico adjunto a la pre-orden, si el estudio es anterior o posterior a la administración de quimioterapia (QT), si es requerido como una reevaluación del paciente u otras indicaciones que pueden colocarse en un acápite libre, disponible para observaciones del médico referente, si considera oportuno adicionarlas.

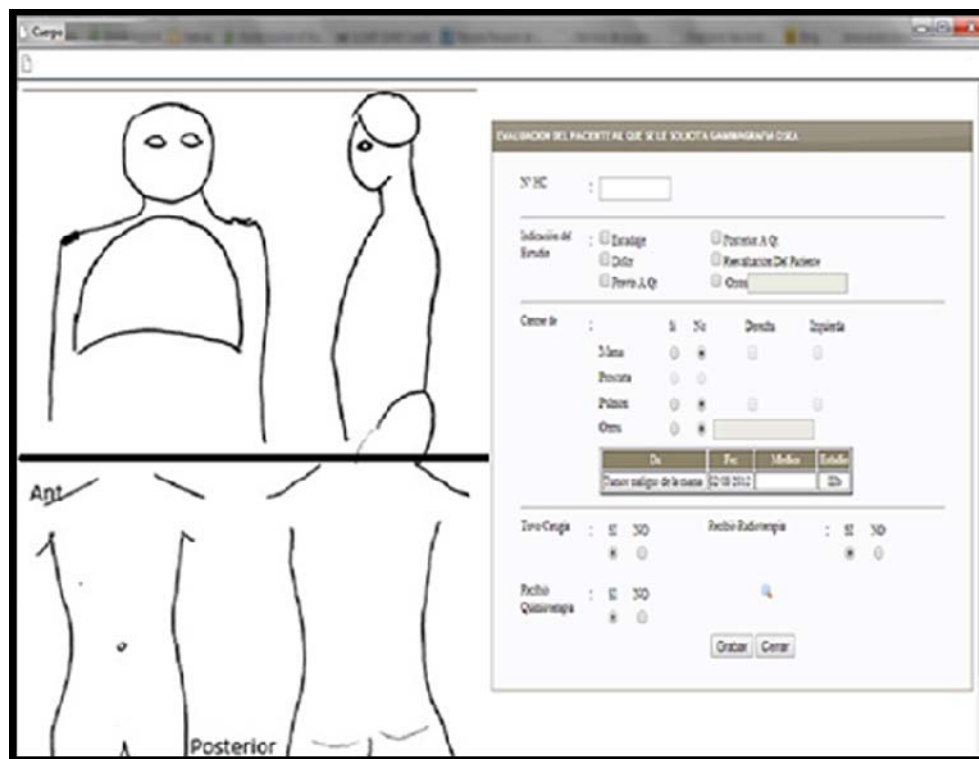


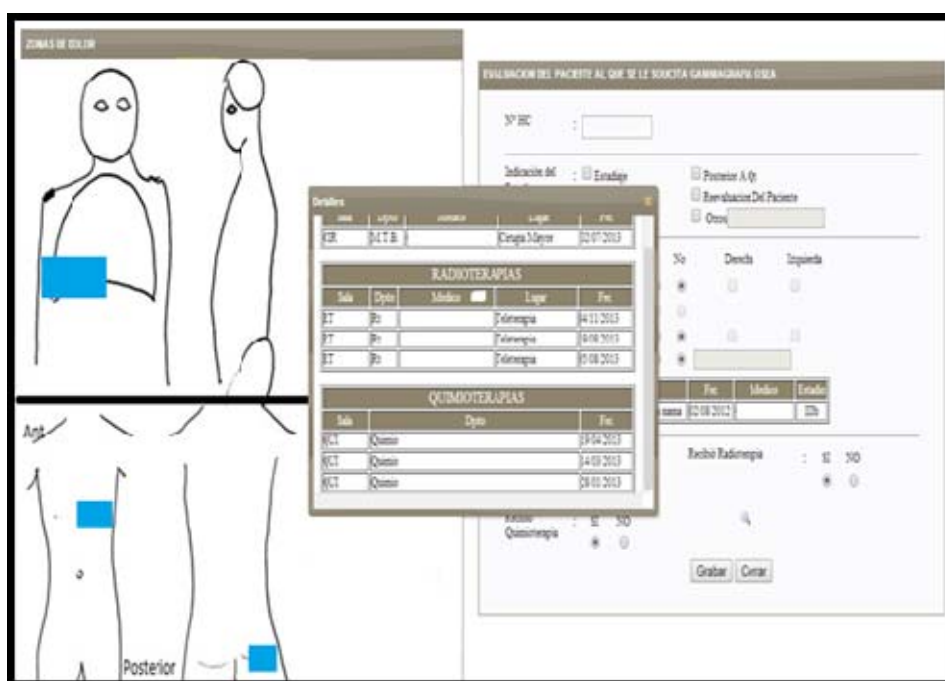
Figura 1. Módulo de Evaluación de paciente. Las figuras permiten colocar la zona de dolor óseo.

En la sección de cáncer, el módulo diseñado permite registrar datos específicos como: si el cáncer corresponde a mama, próstata, pulmón u otros. Además permite que se incorpore en la pre-orden los datos que se tienen en el sistema y que son relevantes para la pre-orden de gammagrafía ósea, en concreto: diagnóstico clínico, estadio del tumor y nombre del médico tratante (facilita su ubicación en caso de requerirse información adicional no presente en la historia clínica). Se eligió las tres primeras neoplasias mencionadas por ser las más prevalentes en los pacientes que acuden al INEN.

Asimismo, el módulo permite registrar datos tales como: si el paciente tuvo o no cirugía, si se le aplicó o no radioterapia y/o quimioterapia. En la Figura 1 se aprecia una vista del módulo desarrollado.

Al momento de la consulta en el servicio de medicina nuclear, se puede imprimir el gráfico para que el paciente pueda añadir si existen zonas adicionales de dolor óseo.

En la Figura 2 se muestra un ejemplo de una vista final del registro que irá acompañando a la pre-orden de gammagrafía ósea.



**Figura 2.** Datos registrados en el módulo de gammagrafía ósea – las zonas marcadas en color celeste muestran dónde se localiza el dolor óseo en este paciente concreto. Esta figura muestra las diversas pantallas a las que se puede tener acceso al revisar la pre-orden en el sistema.

### 3. Resultados y Discusión

**3.1. Validación:** el módulo de Gammagrafía Ósea ha sido desarrollado siguiendo la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 12207 2006 Tecnología de Información Procesos de ciclo de vida del software [4-6], en la cual se tiene en cuenta las etapas de análisis, desarrollo, pruebas e implementación del software.

**3.2 Seguridad de datos:** el módulo de Gammagrafía Ósea, permite trabajar a través de una pantalla, la cual tiene las validaciones respectivas así como los algoritmos de

seguridad necesarios a fin de tener una trazabilidad de las modificaciones de los registros así como la autenticación de los datos del paciente a evaluar.

**3.3 Acceso y redundancia:** los valores de los distintos campos tienen la validación correspondiente. Según el tipo de dato que se registre, el módulo permite el registro y modificación haciendo una trazabilidad, de acuerdo a la modificación que realice cada usuario.

Existe en la literatura estudios que avalan la pertinencia de un reporte realizado en forma

eficiente, si se cuenta con la información relevante, brindada por el médico tratante o referente. La información que brinda el médico referente es importante, en especial para que los reportes realizados guarden coherencia con el cuadro clínico, no solo en estudios que pueden ser costosos o nuevos, sino en todos los que involucren realizar intervenciones con un paciente o introducir radiofármacos, que implica una radiación adicional [7].

La sistematización de la información que brinda el médico referente puede ayudar a dar un diagnóstico más preciso con la gammagrafía ósea; sin embargo, se requerirá un estudio posterior de aplicación del software en los diferentes escenarios clínicos.

Actualmente se está capacitando al equipo de secretarías y médicos jóvenes de los diversos servicios en el uso de la herramienta y se podrá saber en el futuro si ha sido de utilidad y adecuada aceptación. Se ha visto que se puede presentar dificultades en el uso del HIS (Hospital Information System), sistema que puede tener debilidades y fortalezas [8], pero que, a largo plazo, se constituye en un beneficio para el servicio que se brinda al paciente.

#### 4. Conclusiones

El módulo desarrollado permite el registro de datos validados y seguros que son necesarios para una adecuada visualización que sirva de apoyo al diagnóstico en las gammagrafías óseas de los pacientes con cáncer en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas y permite optimizar el informe de gammagrafía ósea.

#### 5. Bibliografía

[1]. Garbayo A, Villafranca E, De Blas A, Tejero A, Eslava E, Manterola A, Romero P, Martínez M. Enfermedad metastásica ósea.

Diagnóstico y tratamiento. An. Sist. Sanit. Navar. 2004; 27:137-153.

[2]. Jaramillo-Núñez A, Pérez-Meza A. Búsqueda de metástasis óseas en radiografías. Anales de Radiología México. 2012; 2:121-126.

[3]. Balado A, López M. Joven con dolor de cadera. Cad Aten Primaria. 2011; 18:248.

[4]. Norma Técnica Peruana NTP Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 12207 2006. Tecnología de Información Procesos de ciclo de vida del software; 2006 [actualizada 26 Marzo 2014; consultado en los meses de desarrollo del sistema]. Disponible en: <http://www.bvindicopi.gob.pe/normas/isoiec12207.pdf>

[5]. Manual de PHP (Hypertext Pre-processor) [Internet]. España - PHP.NET 2014 [actualizada 26 Marzo 2014; consultado en los meses de desarrollo del sistema]. Disponible en: <http://www.php.net/manual/es/>

[6]. Manual de Power Builder [Internet]. Estados Unidos - Sybase 2014 [actualizada 26 Marzo 2014; consultado en los meses de desarrollo del sistema]. Disponible en: <http://infocenter.sybase.com/help/index.jsp?docset=/com.sybase.infocenter.help.pb.12.5/title.htm&docSetID=1783>

[7]. Johnson K, Minoshimab S, Bohnenc N, Donohoe K, Fostere N, et al. Appropriate use criteria for amyloid PET: A report of the Amyloid Imaging Task Force, the Society of Nuclear Medicine and Molecular Imaging, and the Alzheimer's Association. Alzheimer's & Dementia. 2013; 9:e1-e16.

[8]. Ammenwertha E, Rauchegger F, Ehlersa F, Hirsch B, Schaubmayr C. Effect of a nursing information system on the quality of information processing in nursing: An evaluation study using the HIS-monitor instrument. International Journal of Medical Informatics. 2011; 80:25-38.