

## **Sistema para la indicación computarizada de esquemas terapéuticos antineoplásicos (SICETAN)**

**Diaz Maffini, M.<sup>1</sup>; Manzotti, M.<sup>1</sup>; Centeno, J.<sup>1</sup>; Gonzalez, A.<sup>2</sup>; Segarra, G.<sup>2</sup>; Waksman, D.<sup>2</sup>**

*<sup>1</sup>Área de Informática Médica, Hospital Alemán de Buenos Aires*

*<sup>2</sup>Área de Desarrollo de Sistemas, Hospital Alemán de Buenos Aires*

### **Resumen**

*Los tratamientos oncológicos suelen ser complejos, multidisciplinarios y confeccionados a medida de cada paciente, el objetivo de éste trabajo es describir el sistema informatizado para la gestión y registro de dichos ciclos.*

*Hemos creado SICETAN con el objeto de disminuir los errores y la heterogeneidad de las indicaciones quimioterápicas en el Servicio de Oncología del Hospital Alemán.*

*Desde el 1ro de enero de 2013, el 100% de las indicaciones de tratamientos quimioterápicos realizados por el Servicio de Oncología se realiza por este medio habiendo logrado la integración con el Sistema de Turnos de Hospital de Día. La cantidad de plantillas activas actualmente es de 7643 indicaciones diferentes en 327 esquemas terapéuticos.*

### **Palabras Clave**

Oncología, Quimioterapia, RME, Antineoplásicos, Esquemas quimioterápicos.

### **Introducción**

La informatización de los procesos relacionados con los servicios de salud es un objetivo clave en la mejora de la calidad de la atención clínica de los pacientes y está dentro de la visión de nuestra institución alcanzarlos a través del desarrollo de un sistema para el manejo integral de los datos clínicos de los pacientes. En particular los pacientes oncológicos se ven sometidos a esquemas terapéuticos semi estandarizados y periódicos.

El error en la prescripción de las drogas antineoplásicas es de alto costo tanto para los pacientes como para la institución y los profesionales que prescriben[1]. Alrededor del 3% de las indicaciones quimioterápicas presentan al menos un error prevenible[2].

El uso de un sistema de prescripción de ordenes médicas computarizadas ha mostrado una mejora en la tasa de errores[3] y en el dominio de la oncología en particular[4]. Esta es la razón principal que nos empujó al desarrollo de un Sistema de Indicación Computarizada de Esquemas Terapéuticos Antineoplásicos.

El objetivo de este trabajo es describir el desarrollo y el producto final del SICETAN.

### **Elementos del Trabajo y metodología**

En nuestra institución, un hospital de comunidad de 200 camas de internación, se ha desarrollado un sistema propio para el registro de datos clínicos centralizado y digital, con acceso desde la propia institución o a través de conexión remota en consultorios externos y sedes anexas[5].

Se relevaron las distintas metodologías de prescripción de drogas antineoplásicas en el Servicio de Oncología del Hospital Alemán y se consultó los modelos de esquemas terapéuticos de la National Comprehensive Cancer Network (NCCN)[6].

A partir de la carga de una evolución de un problema marcado como neoplasia en el sistema de atención ambulatoria del Hospital Alemán (HCOP) (figura 1 y 2) el usuario está habilitado a indicar un tratamiento antineoplásico.

El SICETAN implica la creación de una serie de plantillas de indicaciones farmacológicas y no farmacológicas (figura 3) para alimentar el sistema propiamente dicho de indicaciones de esquemas de quimioterapia. Estas plantillas estándar están mantenidas por los propios médicos y enfermeros del servicio de Oncología y basadas en las recomendaciones del NCCN[6].

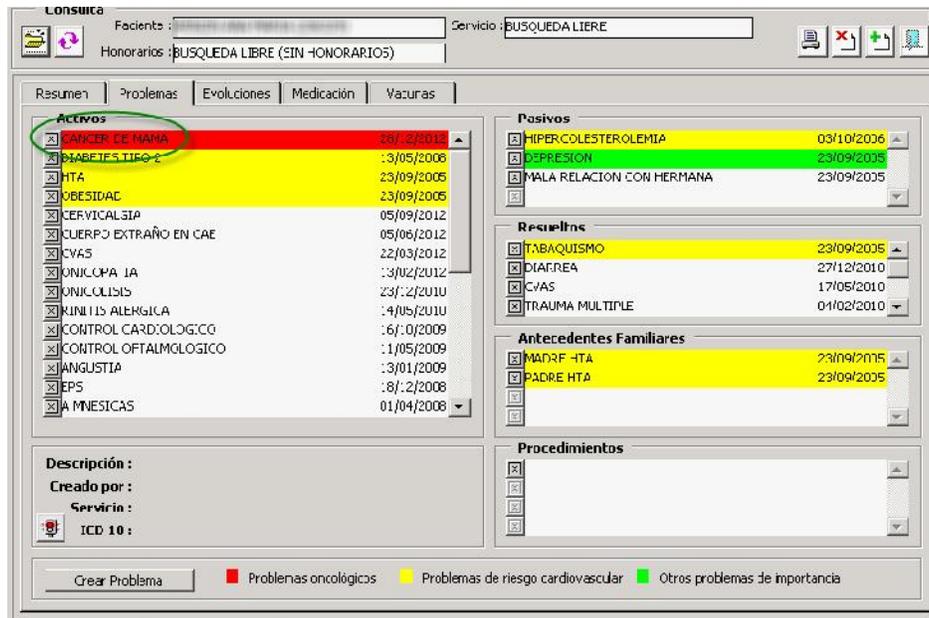


Figura 1. Problema identificado como oncológico en la lista de problemas

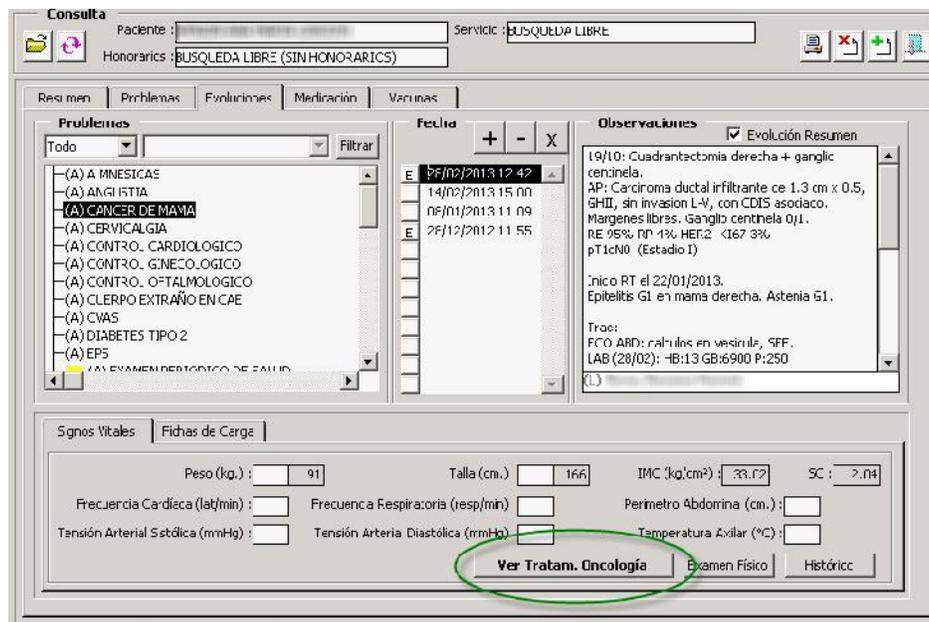


Figura 2. Problema evolucionado y acceso a SICETAN

Una vez accedido al sistema de gestión de Indicaciones de quimioterapias, pueden observarse los esquemas previamente cargados como así también la posibilidad de agregar nuevos esquemas o ciclos a esquemas preexistentes (Figura 4).

Si indicamos un esquema nuevo de quimioterapia, podemos hacerlo a partir de una categoría de tipo de neoplasia, ofreciéndonos los esquemas para este tipo de cáncer (en la figura 5 “mama quimioterapia”), o bien directamente de la lista de esquemas existentes en la base de datos (en la figura 5 “AC”). Luego, en la misma pantalla podemos establecer la intención del esquema (en la figura 5 “Línea”) y el porcentaje de dosis siendo el mismo del 100% por default (Figura 5bis).

#	Monodroga	Nombre Comercial	Día (Onco.)	HDD	SC	PE	AUC	FL
4	ONDANSETRON	CETRON 8 MG INY.	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	DEXAMETASONA	DEXAMETASONA 6 MG SODUS AMP	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	RANITIDINA	TAURAL AMP	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	APREPITANT	EMEND TRIPACK X 1 CAPS + 2 CAPS	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	METOCLOPRAMIDA	METOCLOPRAMIDA NOVARTIS AMP	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	LORAZEPAM	TRAPAX SL 1 MG COMP	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	DOXORUBICINA	DOXORUBICINA 50 MG DELTA FARMA AMP	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	CICLOFOSFAMIDA	CICLOFOSFAMIDA 200 MG FAMP FILAXIS	1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Figura 3- Configuración de Esquemas de quimioterapia (AC para cáncer de mama)

#	Monodroga	Nombre Comercial	Dosis total	Dosis base
1	ANASTRAZOL	ANASTRAZOL 1 MG COMP. REC. X 30	1	1

Figura 4 – Pantalla principal de SICETAN mostrando esquema ciclos y días de tratamiento



Figura 5 – Nuevo esquema o ciclo

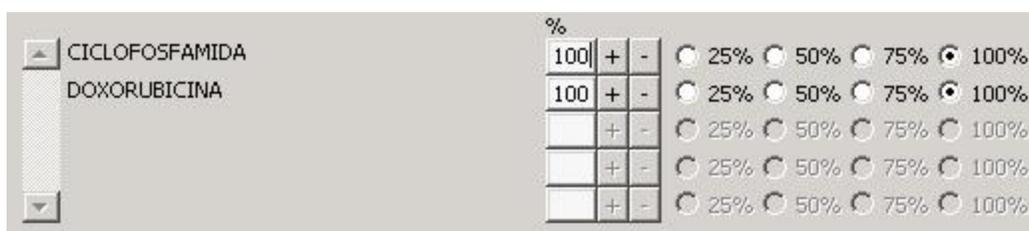


Figura 5bis – Indicación de porcentaje de dosis

Lo primero que no solicitará el sistema serán los datos de peso talla y creatinina plasmática para poder efectuar los cálculos de dosis pertinentes según el esquema que sea indicado, sea que utilice peso, clearance de creatinina o bien superficie corporal. (Figura 6)

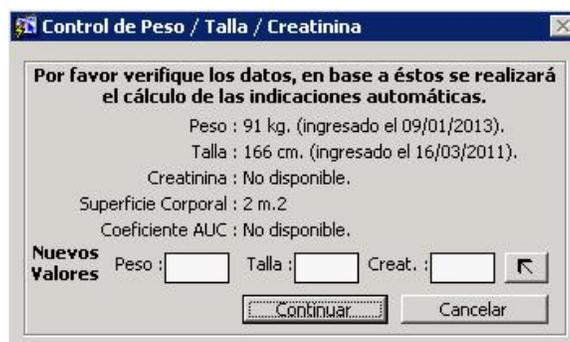


Figura 6 – Solicitud de control de peso, talla y creatinina

Una vez indicado el esquema, podremos observar en pantalla el mismo como se observa en la Figura 7.

Paciente / Problema CANCER DE MAMA.

1 - ANASTRAZOL (Adyuvancia)  
 2 - AC (Lmnea)  
 3 - AC (Lmnea)  
 Ciclo 1 (A) - 11/06/2013  
 día 1 (11/06/2013)  
 día 2 (12/06/2013)  
 día 3 (13/06/2013)

#	Monodroga	Nombre Comercial	Dosis Total	Dosis Base
4	ONDANSETRON	CETRON 8 MG INV.	8	8
5	DEXAMETASONA	DEXAMETASONA 8 MG SIDUS AMP	8	8
6	RANITIDINA	TAURAL AMP	50	50
7	APREPITANT	EMEND TRIPACK X 1 CAPS + 2 CAPS	125	125
8	METOCLOPRAMIDA	METOCLOPRAMIDA NOVARTIS AMP	10	10
9	LORAZEPAM	TRAPAX SL 1 MG COMP	.5	.5
10	DOXORUBICINA	DOXORUBICINA 50 MG DELTA FARMA AN	120	60
11	CICLOFOSFAMIDA	CICLOFOSFAMIDA 200 MG FAMP FILAXIS	1200	600

Última Modificación: Bas, Carlos Arturo  
 Fecha Carga: 11/06/2013 17:50  
 %: 100 Ver solo medicación citostática

Posología: Administrar 8 MG/ML por vía EV durante 15 minutos diluido en 100 ml. de DA 5%.

Observaciones: En el mismo frasco, el ondansetron, la ranitidina y la dexametasona.

Crear Eliminar  
 Ciclo original Ciclo modificado  
 Modif. Posología Agregar Eliminar Imprimir  
 Aceptar Cancelar  
 Medicación citostática Premedicación

Figura 7 – Esquema cargado y visualizándose en pantalla

En esta pantalla se pueden modificar las dosis, los medicamentos y cualquier otro componente de la plantilla instanciada para este paciente.

Las drogas antineoplásicas están identificadas con el color rojo mientras que la premedicación y otras medicaciones con el color verde de manera de visualmente encontrarlas rápidamente. Desde aquí también pueden imprimirse los distintos formularios necesarios para la operatoria, Protocolo de Drogas Citostáticas (Figura 8), Indicaciones para el Hospital de Día y las recetas de medicamentos necesarias.

El SICETAN contempla no solo la indicación sino la administración y mantenimiento de los distintos Lia9Velpde Día Clínico y la llegada de las órdenes a farmacia de forma anticipada para poder proceder a la preparación de las diferentes medicaciones.

Es la precondition para que el proceso de asignación de turno de Hospital De Día Oncológico y la llegada a farmacia del aviso de probable consumo de drogas que exista la indicación del esquema terapéutico antineoplásico, es decir, de no existir esta primera instancia, el resto de los sistemas no son alimentados con información dificultando su funcionamiento.

Parte de los objetivos del proyecto SICETAN son, también, organizar y homogeneizar la documentación necesaria para las autorizaciones y entrega de medicamentos provenientes de los distintos financiadores.

## Resultados

A la fecha se están indicando un promedio de 300 indicaciones de drogas antineoplásicas nuevas por día.

Actualmente los servicios de Oncología y Hematología son los principales usuarios del sistema con un total de 18 profesionales usando el sistema.

<b>Fecha:</b> 11/06/2013	<b>Ingreso:</b> 28/12/2012	<b>Peso (kg):</b> 91
<b>Nombre:</b> [REDACTED]	<b>Obra Social:</b> [REDACTED]	<b>Talla (cm):</b> 166
<b>Edad:</b> 65 años (25/03/1948)	<b>Plan:</b> PLAN 150	<b>Sup. Corp. (m²):</b> 2
<b>Sexo:</b> Femenino	<b>Credencial:</b> [REDACTED]	<b>Filtrado Glomerular (ml/min):</b>

<b>Fecha de Diagnóstico:</b> 28/12/2012	<b>Diagnóstico:</b> CANCER DE MAMA
<b>Esquema Terapéutico Previo:</b> AC	
<b>Resumen de Historia Clínica:</b>	
<p>19/10: Cuadrantectomía derecha + ganglio centinela.          AP: Carcinoma ductal infiltrante de 1.3 cm x 0.5, GHII, sin invasión L-V, con CDIS asociado.          Margenes libres. Ganglio centinela 0/1.          RE 95% RP 4% HER2- KI67 3%          pT1cN0 (Estadio I)</p> <p>Inicio RT el 22/01/2013.          Epitelitis G1 en mama derecha. Astenia G1.</p> <p>Trae:          ECO ABD: calculos en vesicula, SEE.          LAB (28/02): HB:13 GB:6900 P:250</p> <p>EF: Se palpan tre nodulos en zonas de cicatriz que impresionan granulomas. Epitelitis G1 en mama derecha.BMIV,BEAB, sin ruidos agregados. Abdomen s/p.</p> <p>PLAN:          -Solicito Eco partes blandas de axila derecha y explico que vea al Dr Mayer          -Hago ordenes de Anastrozol para que inicie cuando finalice la RT          -Cito al mes de inicio del Anastrozol con Lab control</p> <p>Sena-Mosele</p>	

Medicación y Protocolo de Tratamiento			
Medicación	Dosis Base	Dosis Total	Días
APREPITANT	FLAT	80 mg	2 / 3
APREPITANT	FLAT	125 mg	1
CICLOFOSFAMIDA	600 mg / m2	1200 mg	1
DOXORUBICINA	60 mg / m2	120 mg	1

Tratamiento	
<b>Periodicidad (días):</b> 21	<b>Duración (días):</b>
<b>Fecha Inicio:</b> 11/06/2013	<b>Fecha Próximo Tratamiento:</b>

Exámenes de Control

Profesional Interviente  
Firma y Sello

Figura 8 – Reporte de Protocolo para enviar a financiador

Desde el 1ro de enero de 2013, el 100% de las indicaciones de tratamientos quimioterápicos se realiza por este medio habiendo logrado la integración con el Sistema de Turnos de Hospital de Día.

La cantidad de plantillas activas actualmente es de 7643 indicaciones diferentes en 327 esquemas terapéuticos.

Lo errores de dosis detectados fueron en todos los casos por errores en la carga de datos por parte del usuario indicante y han sido el número de 3 en el último año y en ningún caso llego a cumplirse la indicación, pues fue la misma enfermera de Hospital de Día la que advirtió los mismos.

Las principales ventajas del sistema informatizado son la integridad de la información, el almacenamiento ordenado y de fácil acceso de la misma, también nos aporta claridad en los

procesos, rapidez en la generación de reportes (ej. Impresión de Protocolo de drogas Citostáticas), disponibilidad de datos de relevancia estadística, seguimiento de gestión y calidad de atención.

### **Discusión**

Los sistemas informatizados en salud obligan a generar un cambio organizacional importante e incluye un gran número de profesionales implicados y generar un marco adecuado de soporte para los usuarios suele ser la clave para el desarrollo exitoso, en donde los beneficios de las herramientas superen a la resistencia generada por el cambio. El caso presentado no fue la excepción y desde el principio de las pruebas con usuarios uno de los colaboradores de Informática Médica fue asignado a permanecer en el servicio de Oncología para ayudarlos con la carga de las plantillas y el uso del sistema. El período de carga de plantillas se extendió por 2 meses con los resultados mencionados. Actualmente la carga de nuevas plantillas y el mantenimiento de las actuales es de exclusiva responsabilidad de los servicios efectores.

Fue una ardua tarea poder mostrar los resultados de gestión y cambios en el funcionamiento del servicio hacia una forma más eficiente pues este hecho implicaba la implementación total del SICETAN, pues los indicadores de gestión y ocupación del servicio se podían obtener a partir de la articulación de las tres partes del SICETAN, la indicación, la farmacia y el hospital de día con los diferentes subsistemas que les dan servicios a estas áreas.

Finalmente queremos destacar que el factor humano fue a nuestro entender el más importante para el éxito de la implementación de este software ya que de no haber contado con el apoyo incondicional de los jefes de los servicios y áreas implicados, no hubiera sido posible llevar a cabo la misma.

Como lecciones aprendidas podemos destacar básicamente dos, la primera es la necesidad de tener entregables parciales durante la implementación del software para poder incorporar a los usuarios y decisores como factores positivos a la implementación. En segunda instancia este proyecto fue liderado por el área de Sistemas del hospital y la sensación terminaba siendo que “Sistemas nos quiere imponer una forma de trabajar diferente” cuando en realidad uno de los principales stakeholders y promotor del proyecto era el jefe de servicio de Oncología. Para proyectos futuros deberíamos elegir a un Project Manager diferente a Sistemas.

Actualmente estamos trabajando con el Servicio de Hematología en la implementación de los esquemas terapéuticos que ellos usan y en adaptar el SICETAN para el uso en pacientes internados.

### **Agradecimientos**

Servicio de Oncología y Servicio de Hematología del Hospital Alemán de Buenos Aires

### **Referencias**

- [1] W. C. Mertens, S. C. Christov, G. S. Avrunin, L. A. Clarke, L. J. Osterweil, L. J. Cassells, and J. L. Marquard, “Using process elicitation and validation to understand and improve chemotherapy ordering and delivery.,” *Joint Commission journal on quality and patient safety / Joint Commission Resources*, vol. 38, no. 11, pp. 497–505, Nov. 2012.

- [2] F. Ranchon, C. Moch, B. You, G. Salles, V. Schwiertz, N. Vantard, E. Franchon, C. Dussart, E. Henin, O. Colombar, P. Girard, G. Freyer, and C. Rioufol, "Predictors of prescription errors involving anticancer chemotherapy agents.," *European journal of cancer (Oxford, England : 1990)*, vol. 48, no. 8, pp. 1192–9, May 2012.
- [3] M. H. Reckmann, J. I. Westbrook, Y. Koh, C. Lo, and R. O. Day, "Does computerized provider order entry reduce prescribing errors for hospital inpatients? A systematic review.," *Journal of the American Medical Informatics Association : JAMIA*, vol. 16, no. 5, pp. 613–23.
- [4] M. Voeffray, A. Pannatier, R. Stupp, N. Fucina, S. Leyvraz, and J.-B. Wasserfallen, "Effect of computerisation on the quality and safety of chemotherapy prescription.," *Quality & safety in health care*, vol. 15, no. 6, pp. 418–21, Dec. 2006.
- [5] M. Diaz Maffini, M. Manzotti, G. Segarra, and D. Waksman, "Informatización de los registros médicos de internación en un hospital de comunidad en Argentina," *Proceedings del Duodécimo Simposio de Informatica y Salud en Argentina*, 2009.
- [6] "NCCN Chemotherapy Order Templates." [Online]. Available: <http://www.nccn.org/ordertemplates/Default.asp>. [Accessed: 17-May-2013].

**Datos de Contacto:**

Martín M. Diaz Maffini. Área de Informática Médica, Hospital Alemán. Avda. Pueyrredon 1640, Buenos Aires, Argentina. [martindiaz@hospitalaleman.com](mailto:martindiaz@hospitalaleman.com).