

Título: "ANGYCOR. Aplicación para la gestión y procesamiento de los procedimientos ejecutados en el Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ."

Tesis de Maestría

**Autor: Ing. María Antonia Tardío López.
Tutor: Dra. Alicia Fernández Barreto.**

Ciudad de La Habana, junio 2007.

Síntesis

El presente trabajo muestra un análisis sobre la concepción de un modelo para la gestión informatizada del Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ. Se realizó el estudio, diseño, desarrollo y ciclo de vida de una aplicación informática que soporta el control y análisis de los procedimientos que se realizan en un salón de hemodinámica.

Los procedimientos fundamentales que se realizan dentro de esta especialidad son las coronariografías, las angioplastias, las valvuloplastias y los estudios hemodinámicos, formando parte todos ellos de la especialidad conocida como Cardiología. Cada uno de estos estudios o intervenciones tienen un conjunto de características particulares que deben ser registradas de manera clara para su posterior análisis y seguimiento en los pacientes a los cuales les son orientados.

El registro, procesamiento, control y análisis de las variables asociadas a los procedimientos realizados en un Servicio de Hemodinámica (SH) facilitan el estudio de la población atendida, y permite de manera homogénea que el servicio documente su actividad.

El software debía tener como requisitos no funcionales ser simple, flexible, y de bajo costo, minimizando el tiempo entre que los especialistas dedican a la introducción de los casos y la obtención del informe automatizado. El posterior estudio de la población atendida posibilitaría análisis estadísticos utilizando la combinación de variables que facilitaría la aplicación.

Dada la tecnología disponible en el momento del desarrollo se utilizó la herramienta FoxPro 2.6 para Windows, posibilitando que el software pudiera utilizarse en computadoras con características técnicas de bajas prestaciones disponible para la explotación de la aplicación informática (Angycor). Cada especialista va confeccionando un diccionario de datos, definiendo los posibles valores que pueden tomar las características clínicas y los parámetros fisiopatológicos que caracterizan cada paciente-procedimiento. A través de una interfaz amigable se registra cada caso, que concluye con un informe de texto e imágenes, siendo posible, seleccionar y cruzar las variables ya registradas, como por ejemplo el "Comportamiento de un factor de riesgo y un tipo de lesión, en una arteria coronaria". Los resultados son mostrados en tablas resúmenes incluyendo los requeridos por Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista.

La explotación de Angycor ha permitido que durante más de 10 años aproximadamente seis mil pacientes hayan recibido los reportes correspondientes a los procedimientos hemodinámicos a los que han sido sometidos y el registro de los mismos ha consolidado un banco de datos para

numerosos trabajos científicos del equipo de cardiólogos que han sido de utilidad para la mejora de este servicio en el hospital CIMEQ.

Angycor apoya su diseño en la experiencia y conocimientos de un prestigioso equipo de especialistas en cardiología con reconocido prestigio internacional, que estructuraron los procesos, organizaron la información y caracterizaron los procedimientos para lograr su construcción automatizada.

Angycor es un sistema modular que basa su funcionamiento en un diccionario de datos que puede ser personalizado por cada servicio y se organiza a través varios módulos asociados a cada tipo de procedimiento. Además, consta de un menú de opciones que agrupa de forma lógica las actividades ejecutadas por los hemodinamicistas en cada uno de los procedimientos, apoyadas en ficheros maestros que conforman el diccionario de datos, utilitarios para la operación de la aplicación y un conjunto de reportes para el análisis de resultados de los estudios.

Indice

Introducción.....	6
Capítulo I Escenarios y Estado del Arte en el desarrollo de los sistemas para el salón de hemodinámica. Descripciones necesarias...10	
Capítulo II Modelo de Gestión y Diseño de un sistema para el salón de hemodinámica Angycor. Organización y dirección del proyecto.16	
Capítulo III Aplicación Práctica, Evaluación, Beneficios y Proyecciones del sistema Angycor.27	
Conclusiones.....	31
Recomendaciones.....	33
Bibliografía.....	34
Anexos	35
Anexo 1. Laboratorio Hemodinámica.....	35
Anexo 2. Fotografía procedimiento Coronariografía	36
Anexo 3. Materiales empleados en los Procedimientos.....	36
Anexo 4. Tablas que integran la BD.	37
Anexo 5. Opción de Utilitarios.....	38
Anexo 6. Plantillas para Registro de datos primarios de los Procedimientos.	39
Anexo 7. Opción de Codificadores.....	44
Anexo 8. Opción Actualización.....	47
Anexo 9. Opción Coronariografía.....	47
Anexo 10. Opción Angioplastia.....	49
Anexo 11. Opción Estudio Hemodinámico.....	52
Anexo 12. Opción Valvuloplastia.....	53
Anexo 13. Opción Listados.....	54
Anexo 14. Referencia a publicación en congreso virtual de cardiología..	57

Introducción.

Los registros de los servicios médicos son una fuente de información insustituible para conocer la realidad de la práctica de la medicina, si los ensayos y exámenes clínicos permiten basar en la evidencia las guías de las actuaciones médicas, los datos de los registros son los que permiten conocer y analizar los resultados reales de la aplicación de estas en la práctica real.

Sus conclusiones facilitan orientar actuaciones que mejoran la asistencia médica en sus múltiples aspectos referidos a investigación prevención y distribución y utilización de recursos

Se ha erigido en práctica común que las asociaciones de hemodinámica de los países conozcan y publiquen de manera oficial la actividad realizada, poniendo en conocimiento social sus desempeños y evolución en cuanto a la realización del intervencionismo coronario. Entre los resúmenes más aceptados son los que exhiben los resultados vinculados a: cantidad de coronariografías, causa de incrementos de realización del examen, comparación con años anteriores, y a su vez contra la población por edad y sexo, porcentaje de stents utilizados, cantidad de valvuloplastias mitrales realizadas, angioplastias realizadas con éxito, y totales de procedimientos ejecutados entre otros.

Para la consecución de las prácticas descritas con anterioridad es necesario el registro y almacenamiento de la información primaria donde se ejecutan las prácticas y procedimientos médicos, específicamente en los laboratorios o salones de hemodinámica por parte del personal médico especializado utilizando herramientas informáticas que soporten el proceso de captación y registro de todos los datos que serán posteriormente analizados y estudiados para ser convertidos en información.

Con la informática como apoyo del procesamiento de datos clínicos se consiguen dos objetivos, en primer término minimizar los errores, ya que la información se introduce una sola vez de forma electrónica, y en segundo lugar que la misma este disponible para una gran variedad de estudios y análisis estadísticos por parte de la comunidad médica.

Las necesidades de la medicina y las características de las computadoras y la informática están muy vinculadas pues los especialistas médicos necesitan recordar una gran cantidad de información acerca de síntomas y enfermedades, analizar información basada en la relación lógica de datos específicos sobre un paciente con la información relativa a síntomas, enfermedades y tratamientos, las cuales con ayuda de las aplicaciones informáticas pueden ser realizadas con mayor eficiencia, siendo esto una razón importante por lo que se dediquen numerosos esfuerzos y recursos al empleo y explotación de la informática en la medicina.

Esta interrelación dinámica de la computación y la medicina constituye una materialización un ejemplo actual del proceso de integración de las disciplinas

científicas y demuestra la importancia del nexo ciencia-tecnología-sociedad. Debiendo prestarse especial atención desde el punto de vista ético a que se esta gestionando información de pacientes que debe protegerse de acuerdo a las políticas que rigen el ejercicio de la medicina, es decir, la manipulación informática de los datos utilizados en el manejo del paciente sometido a un procedimiento de hemodinámica, debe ser protegida consecuentemente.

La informática médica en Cuba se desarrolla en forma continua y acelerada cada vez es mayor el número de profesionales interesados en aplicar esta herramienta de trabajo en la asistencia médica, la docencia, la investigación y la gestión. También es interés de la dirección del estado, el ministerio de salud pública la informatización de todo el sistema de salud, para ello existe un programa nacional regido por el ministerio de salud pública y el ministerio de informática y comunicaciones en el cual las instituciones que lo integran colaboran con una misión clara para el avance de los proyectos definidos.

Dentro de la cardiología la especialidad de hemodinámica y su progreso debido a la introducción de equipos que facilitan las intervenciones que se realizan en ese servicio, entre las cuales se encuentran las Coronariografías, las Angioplastias Coronarias, los Estudios Hemodinámicos y las Valvuloplastias.

A fines de la década del 90, era muy incipiente el uso de las aplicaciones informáticas en los Servicios de Hemodinámica en nuestro país, se caracterizaban fundamentalmente por el uso de gestores de bases de datos, como Access y dbase, donde se registraban algunos resultados y datos primarios resultantes de la atención a pacientes de dichos servicios, incluso a pesar de que en Cuba se realizan coronariografías desde 1970, no se disponía de publicaciones de series con un número considerable de estudios, lo que no posibilitaba hacer referencias a las características angiográficas de los pacientes y se utilizaba como base de comparación los análisis de otros países.

En el presente trabajo diseño y estructuró un modelo para la gestión informatizada de los procedimientos que se ejecutan en el Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ. Este modelo permite el registro, procesamiento, control y análisis de las variables y características asociadas a los procedimientos y pacientes realizados en un Servicio de Hemodinámica (SH) que permiten de manera efectiva el estudio de la población atendida, y la organización homogénea, clara y confiable de los documentos médicos originados en el servicio.

La aplicación informática desarrollada, fue denominada Angycor, y ha estado en funcionamiento durante 10 años con resultados satisfactorios en el hospital, evolucionando de acuerdo al ciclo de vida de los productos de software, lo que permitirá en el próximo año la estructuración de un proyecto evolutivo acorde con el estado del arte de las mejores prácticas para el desarrollo de software.

La explotación de Angycor ha permitido durante su explotación el procesamiento de aproximadamente seis mil pacientes que han recibido los informes correspondientes a los procedimientos hemodinámicos a los que han

sido sometidos, posibilitando el registro de la información primaria asociada, la consolidación de un banco de datos para numerosos trabajos científicos del equipo de cardiólogos, los que han sido de utilidad para la mejora de este servicio en el hospital, y base para la gestión del conocimiento sobre el manejo de los casos, sus factores de riesgo y el análisis de los resultados del empleo de las diferentes técnicas y materiales como por ejemplo los tipos y características de los stents.

Angycor como sistema para gestión de procedimientos facilita el ordenamiento y consolidación de términos y actuaciones médicas, valiéndose de un conjunto de codificadores que definen de forma simple y coherente los múltiples atributos que caracterizan a los procedimientos, logrando que una vez culminado el procedimiento hemodinámica correspondiente se obtenga un informe rápido de los resultados. Posibilita además, la búsqueda ágil de procedimientos aplicados, permite correlacionar características clínicas y resultados de los procedimientos aplicados.

Las funcionalidades de Angycor, y sus prestaciones desde el punto de vista médico mantienen en la actualidad total vigencia y efectividad, lo que lo reafirma como una herramienta útil en el soporte a la actividad cardiológica diagnóstica e intervencionista en el hospital.

En el proceso de análisis y diseño de la aplicación se utilizó la metodología Adesa, y como herramienta de construcción se empleó el Foxpro 2.6 para Windows, además de algunos utilitarios disponibles para la documentación y ayuda del sistema.

Se realizó la dirección del proyecto de desarrollo de acuerdo a una estructura de roles y subcontratación de tareas, permitiendo la adecuada administración del mismo su implementación en la fecha prevista, concebida como parte de la solución del servicio de hemodinámica a sus pacientes.

El trabajo de tesis está organizada en tres capítulos fundamentales como se describe a continuación:

En el primer capítulo, presenta la situación del estado de los sistemas existentes para los servicios de hemodinámica, y la valoración de las prestaciones, en correspondencia con los requisitos solicitados por los especialistas del CIMEQ. En este capítulo se hacen además algunas referencias necesarias al contenido de la hemodinámica y sus procedimientos para facilitar la comprensión del trabajo.

El segundo capítulo expone el modelo diseñado para la gestión informatizada del Servicio de Hemodinámica, explica el proceso de desarrollo del mismo desde su concepción hasta su puesta en explotación. Refiere además como se realizó en la práctica la conducción del proyecto y las características novedosas como pionero en la gestión del laboratorio de hemodinámica.

El capítulo tres está vinculado a los beneficios que reporta el uso del sistema Angycor para especialistas y pacientes. Se realiza además una reflexión sobre

la proyección futura de la aplicación y hacia donde debe estar encaminada su evolución como producto que se integra a la concepción informática del sistema cubano de salud.

Para finalizar se presentan las conclusiones y las recomendaciones al presente trabajo.

Se acompañan un grupo de anexos que facilitan la comprensión y alcance del trabajo realizado.

Capítulo I Escenarios y Estado del Arte en el desarrollo de los sistemas para el salón de hemodinámica. Descripciones necesarias.

A partir de 1977, cuando Andreas Gruentzig realizó una Angioplastia coronaria transluminal percutánea (ACTP) a un hombre de 38 años con una lesión en la arteria descendente anterior, se abrió una nueva era en el enfoque terapéutico de la cardiopatía isquémica, y desde entonces hasta la fecha ha venido experimentándose un constante y progresivo desarrollo de las técnicas de *intervencionismo coronario (IC)*, determinado por 2 factores esenciales: el impresionante nivel tecnológico alcanzado por la cardiología y los numerosos estudios multicéntricos, que permiten evaluar la seguridad y efectividad de los procedimientos y acciones intervencionistas.

La hemodinámica es una técnica diagnóstica y terapéutica para el tratamiento de cardiopatías isquémicas, entre las que se engloban enfermedades como la angina de pecho o el infarto de miocardio, dolencias que constituyen la primera causa de muerte en muchos países. En Cuba el Ministerio de Salud Pública proyectó un programa nacional para enfrentar con mayor eficacia las enfermedades cardiovasculares que ha desencadenado durante varios años un programa inversionista para la rehabilitación de los Servicios de Cardiología a lo largo de todo el país.

El diagnóstico y tratamiento de las enfermedades cardiovasculares han tenido un desarrollo espectacular desde las últimas dos décadas del pasado siglo, demandando una infraestructura tecnológica en equipamiento y aplicaciones en los salones de hemodinámica que garanticen la estabilidad de su funcionamiento de manera eficaz.

Los laboratorios de Cateterismo (Anexo1) cuentan con equipamiento radiológico adecuado, llamados salas de procedimientos, se hallan hoy, en su gran mayoría, abocados a la práctica de técnicas terapéuticas endoluminales, proceso éste dinámico, por su constante perfeccionamiento, inclusión de modalidades operativas y depuración de las ya existentes. Los procedimientos de diagnóstico, si bien habituales e imprescindibles, se orientan cada vez más a precisar detalles anatómicos y funcionales, esenciales para indicar prácticas intervencionistas, inclusive en un mismo acto, a continuación del diagnóstico.

Entre los procedimientos más comunes que son realizados en los Servicios de Hemodinámica se encuentran:

- Coronariografías
- Angioplastias,
- Valvuloplastias y
- Estudios Hemodinámicos,

los dos últimos en menor cuantía en comparación con los primeros.

La Coronariografía (Anexo 2) demuestra la existencia de la obstrucción coronaria en los vasos epicárdicos causada por la cardiopatía coronaria y se utiliza para determinar el grado de obstrucción anatómica arterial coronaria. Se

considera que la coronariografía la prueba más importante de diagnóstico de la enfermedad coronaria pues permite ver las arterias coronarias por rayos X. La prueba consiste en introducir, a través de la ingle, con anestesia local, mediante una punción de la arteria femoral, unos tubos de plástico muy finos (catéteres) que llegan hasta el corazón. A través de ellos se introduce, inyectando con una jeringuilla, un líquido (contraste) que tiñe la sangre y que permite ver si el paciente tiene estrecheces (estenosis) en las coronarias. Los resultados se recogen en una película o en un CD y luego pueden ser estudiados.

La Angioplastia es un procedimiento consiste en pasar a través de la estrechez un alambre muy fino (alambre guía), que se lleva hasta el final de la arteria donde está la lesión que se quiere dilatar. Sobre la guía, se desliza, como un tren sobre un rail, el catéter balón. Éste consiste en un pequeño balón cilíndrico con una larga cola que se introduce desde la ingle hasta la coronaria deslizándose sobre la guía. El balón se coloca plegado dentro de la lesión, haciendo coincidir el centro de éste (marca opaca por rayos X) con el centro de la estrechez. El balón se hincha y aplasta la lesión contra la pared de la arteria, con lo que la arteria queda mucho más abierta que al principio, permitiendo un mayor paso de sangre hacia el músculo cardíaco. Cada vez con más frecuencia, la dilatación se realiza no sólo con el balón, sino también con una malla metálica, llamada stent, montada sobre el balón deshinchado y con el que se introduce en la arteria. El stent se coloca en el centro de la lesión igual que se hace con el balón en la técnica anterior, pero cuando el balón, con el stent montado en él, se hincha a alta presión (8-12 atm), éste queda abierto dentro de la arteria, aplastando la lesión, de forma que el resultado final es mejor que si se utiliza sólo el balón. (Anexo 3)

La Angioplastia constituye una alternativa a la cirugía de revascularización en los pacientes con lesiones anatómicas adecuadas para ello y con su realización en el infarto agudo de miocardio se puede reducir drásticamente la mortalidad y disminuir la estancia hospitalaria con una más rápida incorporación a la actividad laboral de estos pacientes.

El Estudio Hemodinámico está indicado para corroborar el diagnóstico de lesión severa en forma previa a un procedimiento de tratamiento invasivo y descartar o confirmar la presencia de otras lesiones valvulares asociadas o de enfermedad coronaria (un cuarto de los pacientes con estenosis mitral poseen lesiones coronarias asociadas), especialmente en aquellos pacientes que constituyen una minoría pero que pueden presentarse con signos de disfunción ventricular izquierda. Es la prueba fundamental para conocer con exactitud el valor de las resistencias pulmonares.

Las aplicaciones informáticas vinculadas a la hemodinámica, han evolucionado paralelamente al desarrollo de esta rama de la medicina, como tecnología facilitadora y de soporte a la actividad de los especialistas de la materia y los desarrollos informáticos asociados a la misma forman parte de la informática médica.

La teoría de sistemas, base fundamental de la ingeniería de informática, busca una mejor comunicación entre especialistas de diferentes campos, según la definición dada por von Bertalanfy gestor de este movimiento: "Existe una tendencia general hacia la integración de todas las ciencias, tanto naturales como sociales"; de ahí la posibilidad de realizar proyectos que comprendan dos áreas diferentes: ingeniería de sistemas y medicina, obteniéndose aplicaciones pueden ser un apoyo de gran valor en el desempeño de los profesionales de la medicina permitiendo agilizar las técnicas de análisis, facilitando las labores propias tanto en el campo del diagnóstico como en las acciones terapéuticas a aplicar y de gran utilidad para los expertos para reflexionar sobre los comportamientos de un determinado sistema del cuerpo humano que presente diferentes patologías.

Las aplicaciones vinculadas a los servicios de hemodinámica desde un enfoque práctico y vertical podemos distinguirlos como:

- ✓ Vinculadas al equipamiento o hardware disponible para la realización de los procedimientos. (Relativas al proceso de digitalización).
Son aplicaciones que gestionan variables referenciadas a la producción del laboratorio y a la revisión posterior de las imágenes, entre las que se encuentran: Número de imágenes capturadas por día, Tamaño medio de las imágenes, Flujo de imágenes por hora (una o varias salas produciendo las imágenes, número de usuarios que pueden tener acceso a la imagen de forma simultánea., Tiempo de respuesta para poder visualizar la imagen a revisar, Frecuencia de transferencia de datos hacia y desde el servidor y Seguridad y confidencialidad de los datos. Todos estos vinculados al el costo y las posibilidades del laboratorio, siendo exigible que cumpla el estándar DICOM 3.0 para equipos de angiografía en cardiología (identificador STD XABC CD).
Debiendo dar solución eficiente al almacenamiento de las mismas.
- ✓ Asociadas a la gestión del salón, los pacientes, y los análisis estadísticos resultados de la operación del servicio de que se trate.
Constituyen aplicaciones que informatizan el proceso que ocurre en un Laboratorio de Hemodinámica desde el evento inicial con la llegada del paciente y termina con la salida del mismo posterior al examen o cateterismo a que es sometido el cuál termina documentado con un informe con su caracterización y los resultados obtenidos avalados por el especialista que lo realizó.

El trabajo que se desarrolló esta relacionado con las aplicaciones consideradas segundo grupo, dada su esencia profundamente vinculada al conjunto de actividades estudio-paciente-especialista que son objeto de la automatización.

Se investigó sobre el estado de las aplicaciones a nivel internacional, siendo ua muestra el análisis siguiente:

Aplicaciones informáticas disponibles para hemodinámica. Características que invalidan su uso para el Servicio de Hemodinámica.

Aplicación	Invalidantes
Advantage™ de Infinity con el VentCentral™	<ul style="list-style-type: none"> • Controla un grupo selecto de variables de hemodinámica. • Conectada a una red integrada a otros módulos de monitorización • Añade pantallas respiratorias especializadas a la monitorización de pacientes Infinity. • Alto costo de implementación.
Imagetools	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de libre distribución. • No permite registro de procedimientos efectuados. • Solo para tratamiento de imágenes arterias coronarias.
Scion, Osiris	<ul style="list-style-type: none"> • Solo realizan el proceso de medida sobre una imagen obtenida de los equipos del laboratorio
Hemodynamic Controller	<ul style="list-style-type: none"> • Idioma inglés • Segmentada al control de variables, sin enfoque a los procedimientos.
Hemosim 1	<ul style="list-style-type: none"> • Trabaja con las variables hemodinámicas y datos del paciente, pero se especializa en su vinculación con las drogas y su incidencia en los estados hemodinámicos, posterior a la simulación.
<u>Heart Disease Program</u>	<ul style="list-style-type: none"> • ayudar a los médicos en el diagnóstico de pacientes con síntomas cardíacos. • No trata la parte de los procedimientos para confirmar los diagnósticos. • En idioma inglés.
<u>SiD Cardio v. 2.0</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Trata la Agenda para las consultas a las de tratamiento de las cardiopatías. • No da seguimiento a la ejecución del procedimiento terapéutico o intervencionista para su tratamiento. • Costo de adquisición de licencia alto.
software CFD	<ul style="list-style-type: none"> • simula la hemodinámica de una arteria sin tener en cuenta el procedimiento ni tener su historial.

Como base para el desarrollo de Angycor se realizó un análisis en nuestro país de los salones de hemodinámica que disponían de una aplicación automatizada para la gestión de los procedimientos que realizaban y que tuvieran alguna correspondencia básica para con el conjunto de requisitos definidos por el equipo de cardiólogos del Hospital CIMEQ.

Los sistemas existentes en el Instituto de Cardiología y en el Cardiocentro de Santiago de Cuba, constituidos por programas aislados y tablas no integradas, cubrían muy segmentados los requerimientos que se habían documentado a partir del proceso de entrevistas con los funcionales de la especialidad de cardiología del CIMEQ, al no cubrir totalmente el proceso correspondiente al servicio de hemodinámica del CIMEQ.

A partir de las investigaciones realizadas sobre las aplicaciones en explotación y los análisis de los expertos funcionales, sus investigaciones y su participación en eventos y congresos internacionales se concluyó que no existía un software que diera satisfacción a sus expectativas lo cuál fue documentado en el estudio de factibilidad realizado como parte del proceso para el desarrollo de la aplicación.

Se estudio como referencia un software usado por el profesor brasileño Siguemituzo Arie, reconocido entre los mejores hemodinamicistas del mundo, el cual en esos momentos se encontraba como profesor consultante para la consolidación del Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ.

Esta aplicación con funcionalidades limitadas y "escrita " en portugués se basaba en un diccionario de datos previamente elaborado por los hemodinamicistas para especificar las características asociadas a los objetos que intervienen en los procedimientos, considerando como tal los pacientes, los médicos, el material y los útiles empleados, y los procedimientos en sí mismos.

Se trataba en aquel entonces de diseñar una aplicación que permitiera formar a los hemodinamicistas en una cultura organizacional que garantizara la sistematización en el resguardo y documentación de los estudios realizados a los pacientes.

La caracterización de sistemas disponibles mostraba el estado del arte siguiente:

- Personalizados funcionalmente a las características y condiciones de operación de los servicios de hemodinámica en sociedades regidas por principios monetarios-mercantiles para los procedimientos médicos.
- Se encontraban en idioma inglés o portugués.
- Se ofertaban como parte integrante de una solución de elevado costo que incluía el equipamiento.
- El costo de la licencia se convertía en una barrera para su adquisición por la parte cubana.
- El servicio técnico y soporte posterior a la implementación se ofrecía en condiciones económicas no asequibles para el hospital.
- Las posibilidades de integrarse al resto de los sistemas hospitalarios eran escasas.
- El tiempo efectivo de disponibilidad de la aplicación era crítico de un año como mínimo lo que no dejaba margen a largos períodos de negociación, ni al pago de servicios por su personalización.

Se consensuó por parte del equipo integrado por los funcionales y los desarrolladores que no existía una aplicación que satisficiera las necesidades planteadas por el servicio, y opta por el desarrollo de un sistema a la medida que gestionara los procedimientos que se realizaban

El escenario de infraestructura tecnológica de equipos de computación disponible era incipiente, lo que se convertía en un requisito no funcional de alta fortaleza, debido a que existía una prioridad importante en los presupuestos para la adquisición de equipamiento médico de tecnología de punta que permitiera realizar de manera eficaz los procedimientos de hemodinámica habilitados en el servicio, y de los cuáles dependía una significativa población de pacientes.

Existía una computadora disponible con una impresora de puntos para la instalación de la aplicación a desarrollar, no existiendo disponibilidad de una red para su conexión a otras dentro del hospital. Estas condiciones de equipamiento imponían al desarrollo del sistema una importante restricción en la demanda de recursos.

No obstante, la existencia de diversas aplicaciones informáticas para los servicios de hemodinámica y sus diferentes niveles de complejidad y funcionalidades, tenían en común la posibilidad de almacenar un importante número de variables y características fisiopatológicas sobre los estudios y procedimientos que realizaban. Estos datos conformaban una base de datos que se convertía en la fuente primaria para los análisis científicos y las conclusiones que mostraban los cardiólogos sobre la población atendida. Todas las referencias, trabajos de investigación tenían como base los registros de los casos y sus resultados almacenados permitiendo incluso documentar la calidad y eficiencia del servicio.

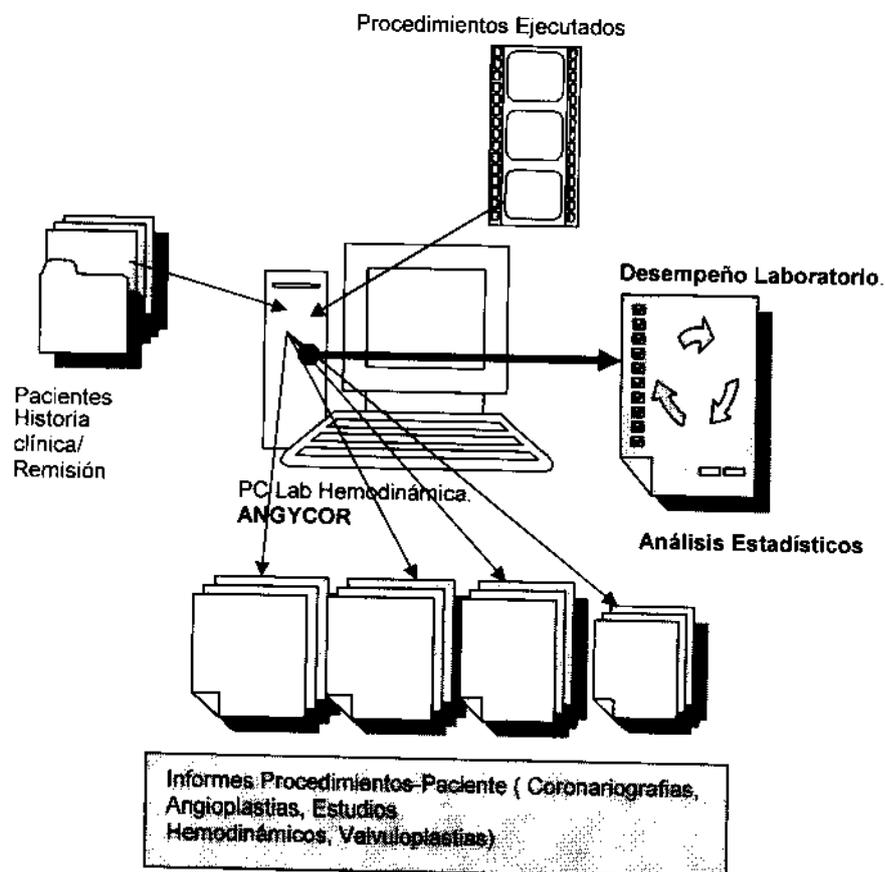
La caracterización posterior de indicadores de desempeño vinculados a los resultados exitosos y los factores de riesgo obtenidos a partir del cruce de variables que se almacenan, permiten posicionar a los servicios de hemodinámica con respecto a sus semejantes y proponerse mejoras o descubrir causas de debilidades presentes.

Capítulo II Modelo de Gestión y Diseño de un sistema para el salón de hemodinámica Angycor. Organización y dirección del proyecto.

A partir de la solicitud del Hospital CIMEQ, especialmente del Servicio de Cardiología se define un equipo de desarrollo para el proyecto Angycor, cuyo objetivo fue desarrollar un software que permitiera el control de los procedimientos de diagnóstico y terapéuticos que se ejecutaban el Laboratorio de Hemodinámica.

La cantidad de datos que se registran en el Servicio de Hemodinámica como resultado de cada uno de los procedimientos, resultan de difícil lectura e interpretación a la hora de valorar las variaciones y observación de tendencias que permitan adoptar decisiones terapéuticas oportunas y con la mayor precocidad posible. Datos, variables y tratamientos que obligan a la realización de registros, su inclusión en historias clínicas complejas que obligan a las revisiones consumen tiempo, y lo restan de la atención al paciente, errores o retrasos en la toma de decisiones por no haberse percatado de ese dato que aparece en ese magma de información es de vital importancia su ordenamiento y documentación.

Se estructuró un modelo para la gestión informatizada del Servicio de Hemodinámica, lo que se convirtió en el primer diseño concebido en nuestro país gestionar los procedimientos ejecutados de manera integral, su seguimiento, la evaluación del servicio y los análisis sobre de la población atendida.



Para el desarrollo de Angycor se realizaron los procesos siguientes de la ingeniería de software:

- **Especificaciones Funcionales:** Entendiendo las necesidades del negocio, lo que implicó una etapa de familiarización con los términos médicos y el entendimiento de los procesos del Servicio de Hemodinámica.
- **Análisis y Diseño:** Traslado de las necesidades de los usuarios e incorporando las mejoras no funcionales a la arquitectura de software. Se definió como sería la concepción relacional de la base de datos, la relación de padres a hijos que se establecería entre las tablas, los ficheros maestros, los ficheros índices según el diagrama entidad-relación diseñado.
En esta etapa se definieron para cada procedimiento que se ejecutaba en el servicio los atributos que lo caracterizaban y que eran identificados de interés por los hemodinamistas su procesamiento por funcionalidades de la aplicación.
Se diseñaron las salidas que en forma de reportes facilitarían el análisis de los datos primarios registrados.
- **Construcción:** Creando software que se ajuste a la arquitectura y que tenga el comportamiento deseado y previsto en el diseño. Se realizó el proceso de codificación en Foxpro 2.6 para Windows, de las pantallas, los esquemas de navegación a través de la aplicación, las opciones de búsqueda y posicionamiento para cada uno de las entidades identificadas.
- **Pruebas:** Asegurándose que el comportamiento requerido es el correcto y que todo lo solicitado está presente. Se diseñó y administró un plan de pruebas con el objetivo de descubrir los defectos de Angycor antes de su implementación en el servicio.
El plan de pruebas estaba fortalecido en las pruebas de integración de los módulos, las pruebas de caja negra vinculadas a las interfases y funcionalidades documentadas en los requisitos, y algunas pruebas de equivalencia vinculadas a los valores permitidos para algunos datos como edad, talla, peso. Se incluyeron además pruebas unitarias asociadas a la generación de identificador de procedimientos, y combinaciones de criterios de selección referidos a técnicas empleadas, arterias dilatadas, stents empleados, balones usados y cantidad de casos resultantes.
Se diseñaron los casos de prueba elaborando los correspondientes juegos de datos que incluían los casos extremos. Se probaron para cada procedimiento entre ocho y doce casos por procedimiento tipo.
Para la prueba de los listados se registraron estudios correspondientes a cincuenta pacientes, que permitieran verificar las combinaciones de arterias estudiadas, técnicas empleadas, complicaciones presentadas, factores de riesgo, circulaciones colaterales, presencia de infartos entre otros.

- **Implementación:** Se realizaron varias sesiones de entrenamiento a los técnicos y hemodinamicistas encargados de la operación del sistema para su adiestramiento en el manejo de cada opción. Para cada tabla que se correspondió con un diccionario se introdujo el contenido básico que se consulta y que son condiciones necesarias para comenzar el registro de los procedimientos.

Utilizando la Metodología de Análisis y Diseño establecida en la organización basada en la "ADESA" para el desarrollo de sistemas informáticos

Se utilizó como lenguaje de programación el Foxpro para Windows en su versión 2.6, y su base de datos relacional se gestiono empleando el ERWIN, herramienta de apoyo al diseño que garantiza la consistencia y documentación de bases de datos de forma ordenada y clara.

En el diseño de la imagen de la aplicación se utilizaron los pautados de colores, y tipografías que estaban definidos en el manual de identidad de la organización.

Angycor es un desarrollo a la medida que a través de un menú de opciones y una interfaz amigable, permite crear y estructurar un banco de datos donde se registran o almacenan los datos asociados a cuatro de los tipos de procedimientos que se realizan en un Servicio Hemodinámica (Coronariografía, Estudio Hemodinámico, Valvuloplastia Mitral y Pulmonar y Angioplastia Coronaria). Constituye una premisa para su funcionamiento, la elaboración por parte del equipo de hemodinamicistas de un conjunto de definiciones que constituyen un diccionario de datos que puede ser personalizado.

La base de datos esta integrada por más de ochenta y cinco tablas relacionadas entre sí en las cuales se almacenan los atributos de cada una de las entidades y los objetos que intervienen o son resultado de los procedimientos ejecutados. (Anexo 4)

A cada procedimiento le es asignado un número que lo identifica de manera única dentro del Laboratorio.

La aplicación dispone de un Manual de Usuario que facilita el entrenamiento de los operadores del sistema. Este se complementa con una opción de ayuda en línea que sirve de guía para el uso de cada una de sus opciones.

Angycor organiza su menú de opciones en cuatro funcionalidades que se despliegan en profundidad en varios niveles, las cuales se corresponden con las siguientes denominaciones:

- I. Utilitarios
- II. Codificadores
- III. Actualización
- IV. Listados

Cada una de esas opciones permite a los hemodinamicistas un agrupamiento de los procesos que deben ser ejecutados desde un enfoque informático y mantienen una consistencia con la operatividad del servicio y una correspondencia con el conjunto de requisitos funcionales y no funcionales que fueron aprobados en las etapas de análisis y requerimientos según se expone a continuación.

Utilitarios. (Anexo 5)

Es la funcionalidad del sistema dedicada al mantenimiento y la calidad de los datos, así como, a: permitir la ayuda en línea, mantener los índices cuando se corrompen, informar sobre el sistema, imprimir plantillas en blanco que permiten la captura de datos primarios asociados a los procedimientos (Anexo 6), una breve descripción de algunos términos y conceptos médicos que forman un glosario que define criterios base de operación de la aplicación, el resguardo de la información registrada y su posterior recuperación, y los procesos de inicialización del software y su personalización a través de parámetros.

Codificadores. (Anexo 7)

Esta opción permite crear y mantener el diccionario de datos del sistema, donde se integran y definen las variables, características y atributos de cada uno de los objetos o entidades que componen o interactúan con el servicio de hemodinámica. Estos objetos son agrupados por tipo de procedimiento según corresponda.

De esta forma tenemos los codificadores siguientes por sólo mencionar algunos:

Hospitales de procedencia de los pacientes, descripción de arterias coronarias, tipos de lesiones, tipos de Stent, localización de las lesiones, técnica empleada,

grado de obstrucción, tipo de circulación, complicaciones, los especialistas que realizan los procedimientos, etc. En todos los casos se distingue cuales corresponden a la Angioplastia, la Coronariografía, el Estudio Hemodinámico o la Valvuloplastia.

En todos los casos se permite adicionar, modificar, buscar, eliminar e imprimir cada registro.

La impresión total de cada uno de estos codificadores constituye el diccionario de datos del sistema, convirtiéndose en la herramienta de trabajo base para el posterior registro de los procedimientos.

Actualización. (Anexo 8)

Es la opción del sistema que gestiona el proceso clave del salón de hemodinámica. Una vez definido el diccionario de datos, el médico, para cada paciente-procedimiento, registra las características clínicas que le correspondan y asigna el valor que adquiere cada una de las variables a partir de la información primaria ofrecida por el especialista durante o al concluir el examen. Se registran además los valores hemodinámicos, la evolución y se distingue si es de interés para conferencias, demostraciones y/o publicaciones. Una vez almacenados estos datos pueden ser impresos en un informe de texto e imágenes, para que acompañen la historia clínica del paciente. La opción de búsqueda de este módulo permite la localización rápida de los procedimientos que fueron aplicados, los que se identifican a través de todo el sistema con un número. Este módulo permite el acceso a las cuatro opciones existentes en correspondencia con los cuatro procedimientos antes mencionados: (Coronariografía, Estudio Hemodinámico, Valvuloplastia Mitral y Pulmonar y Angioplastia Coronaria.)

Se diseñó una interfaz que muestra el desempeño del servicio en cuanto a cantidad total de procedimientos ejecutados distinguiendo cuales corresponden a cada tipo. A través de dicha pantalla se selecciona el tipo de procedimiento con el cual el especialista va a interactuar.

Angycor asigna un número único como identificador a cada procedimiento realizado de manera consecutiva, asociado a la fecha de realización.

La funcionalidad de Actualización se despliega en:

I.- Coronariografía. (Anexo 9)

Procedimiento que clasifica como cateterismo para el diagnóstico de lesiones obstructivas coronarias. Los pacientes que se presentan a este estudio pueden ser remitidos o internos del hospital.

El sistema permite capturar los siguientes datos generales del procedimiento:

Hospital de Procedencia, Nombre y Apellidos del Paciente, Edad, Sexo, Peso, Talla, Duración de los Síntomas, Infarto Previo, Localización del Infarto, Diagnostico de la Enfermedad, Factores de Riesgo Coronario, Tiempo del

Ultimo Infarto, Cirugías de Revascularización, Angioplastias previas, Tiempo de la última Angioplastia, Grado de Obstrucción de la Arteria, y técnica que se empleara en la coronariografía, entre otros datos.

El sistema se posiciona en la última Coronariografía realizada permitiendo a través de un sistema de navegación moverse a través de todas las que han sido realizadas, permitiendo posicionarse de manera directa en la primera, la última, la anterior o la posterior, así como buscar directamente una determinada coronariografía por su número. A través de esta pantalla se accede a 3 grupos de datos que especifican otras características del procedimiento: los valores hemodinámicos y las complicaciones.

Una vez concluidas las características generales del procedimiento a través de botón de anatomía coronaria se procede a la caracterización de cada una de las arterias estudiadas, registrando: código de la arteria, importancia, tipo de lesión, grado de la lesión, localización, origen de la circulación colateral, y su intensidad.

Se permite insertar, eliminar, o editar cada una de las arterias estudiadas.

Al concluir el examen, posicionado en la Coronariografía oprimiendo el botón de imprimir se obtiene el informe que describe los resultados del mismo que constituirá la evidencia documental de la coronariografía realizada.

II. - Angioplastia Coronaria. (Anexo 10)

La Angioplastia es el procedimiento más complejo de todos los que gestiona el sistema, pues deben registrarse una mayor cantidad de atributos propios del procedimiento, los materiales que utiliza y su caracterización, y el comportamiento de cada arteria y el resultado de la intervención a la que fue sometida.

Es un procedimiento terapéutico que utiliza materiales costosos y que deben ser cuidadosamente identificados y registrados para su posterior análisis y estudios de eficacia.

El sistema se posiciona en la última Angioplastia realizada permitiendo navegar entre todas las realizadas hasta el momento o buscar una específica.

Entre los datos generales asociados al procedimiento tenemos:

Los datos del paciente (nombre, edad, sexo, talla), el médico que solicita el procedimiento, la gravedad clínica y la enfermedad asociada, la caracterización de los infartos y de las cirugías de revascularización recibidas, así como, la descripción de la Angioplastia previa de haber existido, entre otros. Además se registran parámetros anatómicos, y la evolución intrahospitalaria, comentarios técnicos, las vías de acceso, el catéter empleado, y la vía de acceso.

Para cada arteria dilatada se almacena: Importancia, Diámetro de referencia, Diámetro luminal mínimo, Grado de Obstrucción, Complejidad, Tipo de Lesión,

Intensidad de la circulación colateral y los datos asociados al balón, su longitud, el tiempo máximo, la presión máxima, el grado de lesión inmediata, los resultados a los 15 minutos, el empleo de stent, y sus características.

Cada dato registrado asociado a la arteria puede ser modificado según corresponda.

La constancia de la Angioplastia realizada y sus resultados son reflejados en un informe obtenidos oprimiendo el botón Imprimir.

Este procedimiento al ser el de mayor complejidad requiere hospitalización de los pacientes y un registro de su evolución para después ser analizado por los especialistas médicos.

III.- Estudio Hemodinámico. (Anexo 11)

El Estudio Hemodinámico es el tercer procedimiento en complejidad desde el punto de vista informático, y de los de menor cuantía a realizados en la población de pacientes atendidos.

Se le asigna un número a cada estudio que es indicado y que identifica a ese procedimiento, se registran los datos que caracterizan al paciente, así como, el diagnóstico clínico, el médico que lo solicita, el tiempo de conocimiento de la enfermedad, las técnicas empleadas, el diagnóstico funcional y anatómico, las complicaciones. Además se almacenan los valores de las variables que se miden para la aurícula derecha, el ventrículo derecho el ventrículo izquierdo, la arteria capilar pulmonar, la aorta y los correspondientes valores diastólicos, y sistólicos.

El sistema a partir de este registro y de los valores de las oximetrías, el gasto cardíaco y la frecuencia cardíaca realiza el cálculo de la Resistencia Arterial Pulmonar y la Resistencia Vascular Sistémica.

Se registra además una descripción de la Angiografía cuando es realizada, permitiendo al especialista guardar observaciones acerca del desarrollo del procedimiento.

Al seleccionar esta opción el sistema se posiciona en el último estudio realizado permitiendo la navegación a través de todos los ejecutados por el servicio.

Se permite la impresión del documento que muestra los resultados del estudio y que acompaña al paciente.

IV.- Valvuloplastia. (Anexo 12)

Las Valvuloplastias son el cuarto procedimiento que el sistema gestiona y clasifica como las menos comunes ejecutadas por el Servicio de Hemodinámica.

Al indicarse este procedimiento se clasifica en mitral o pulmonar y se le asigna a cada uno un número como identificador único.

Una vez clasificado el tipo de valvuloplastia, se registran los datos del paciente, y los que caracterizan al procedimiento como son: la técnica, el balón, las complicaciones, el resultado final, la clasificación electrocardiográfica de block y la descripción del control efectuado durante el proceso entre otros. Además son guardadas en tablas los valores asociados a más de veinte variables antes del procedimiento y post procedimiento.

Con igual filosofía que la descrita en los procedimientos anteriores se navega a través de las valvuloplastias realizadas y se imprime un informe que documenta los resultados del procedimiento ejecutado.

La última y no menos importante de las funcionalidades principales es la de los:

Listados. (Anexo 13)

Está referida a la funcionalidad de Angycor que permite a los especialistas médicos recuperar y analizar el registro de la información primaria sobre los cateterismos realizados en el Laboratorio de Hemodinámica.

Siguiendo el principio del diseño asociado a la segmentación de los procedimientos se agrupan los reportes para cada una de las variantes.

Es el módulo encargado de permitir las pesquisas sobre los casos ya registrados, de forma de poder cruzar las variables ya almacenadas en la opción de Actualización, por ejemplo: la población atendida por edad y sexo, la incidencia de un factor de riesgo coronario, tipo de stent empleado por tipo de lesión, comparar el grado de lesión residual, es decir permite realizar n combinaciones lógicas de los datos registrados y obtener el número de pacientes que cumplen con los criterios de selección o el nombre de estos pacientes. Además brindan tablas resúmenes por períodos de número de stens utilizados, complicaciones presentadas, total de arterias dilatadas, de ellas cuántas con éxito y cuántas con fracaso satisfaciendo la información solicitada por la Sociedad Latinoamericana de Cardiología Intervencionista.

Esta opción tiene un importante impacto en la utilidad del sistema para el desarrollo de trabajos científicos y de investigación por parte de los especialistas que realizan los procedimientos.

Durante el registro y almacenamiento de las intervenciones y estudios realizados se pueden determinar las relaciones que existen entre las variables medidas, el comportamiento de las complicaciones en función de las técnicas utilizadas, y de manera general el comportamiento del desempeño del servicio

ubicando interrelaciones entre las múltiples datos que integran la base de datos de Angycor.

Existe para cada tipo de procedimiento que se ejecuta un grupo de plantillas con formato fijo asociado a los reportes y un infinito numero de combinaciones de tipos de reportes en función de los criterios de análisis que sean seleccionados. En todos los casos los resultados de los reportes pueden ser mostrados en la pantalla o impresos en copia dura.

Se ejecutó la dirección del proyecto, cuyo equipo estaba compuesto por analistas y programadores de acuerdo al plan del proyecto elaborado, para el cual se consideraron de forma preliminar y como fundamento para la estimación del tiempo para la liberación de Angycor las siguientes:

	Descripción Tarea	Tiempo (semanas)
1	Comprensión negocio	2
2	Realización de entrevistas y su especificación	3
3	Desarrollo de los flujos de datos y los diccionarios de datos	3
4	Validación de flujos contra especificaciones	1
5	Creación diagrama entidad- relación y documentación de la etapa de análisis	2
6	Diseño aplicación (Interfases, Base de Datos, Salidas)	4
7	Entrenamiento desarrolladores en Foxpro 2.6 para windows	2
7	Construcción aplicación	6
8	Realización de pruebas	2
9	Elaboración de documentación usuario	2
10	Elaboración Ayuda	2
11	Implementación en el Laboratorio	3

Con esta estructura preliminar y algunas métricas de desarrollo de sistemas anteriores que habían permitido el desarrollo de algunas funciones en Foxpro 2.6 que podían ser reutilizadas se valoró que la aplicación podía estar en funcionamiento en 8 meses.

Se definieron hitos de chequeo y de revisión de prototipos funcionales para cada procedimiento construido. En cada reunión de verificación del estado del proyecto se validó que la tarea estuviera en el estado de ejecución fijado en el cronograma de desarrollo, corrigiendo las desviaciones que se produjeron en la tarea de construcción del modulo de s, lo que provocó un corrimiento de dos semanas en la fecha de entrega.

El proyecto de gestiona de acuerdo a las competencias de cada uno de los roles que intervinieron en el mismo: jefe de proyecto, analista, programadores y documentadores, estando encaminada la labor como jefe de proyecto según se describe a continuación:

- ✓ Responsable del desarrollo de cada módulo (Utilitarios, Coronariografía, Angioplastias, Estudio Hemodinámico y Valvuloplastias y Listados), así como el cumplimiento de los objetivos.
- ✓ Planificar y controlar las acciones del proyecto en general incluyendo las relaciones con otras entidades con la que interactúa: personal médico, juristas, departamento técnico, diseñadores y soporte).
- ✓ Organiza las tareas de cada integrante del equipo, su seguimiento, necesidades y asignación de recursos.
- ✓ Responsable de que cada miembro del equipo asuma su rol como máximos responsables del desarrollo del producto que se demanda.
- ✓ Orienta y supervisa que se cumplan los estándares y buenas prácticas definidos en el proyecto.
- ✓ Garantiza el cumplimiento de las funcionalidades solicitadas por los usuarios.
- ✓ Garantiza todos los aspectos relacionados con la arquitectura de desarrollo definida.
- ✓ Reorganiza prioridades y roles para cumplir con metas específicas en cada módulo.

Al no existir en rol de Asistente de Calidad y Soporte vinculado al proyecto se realizó además:

- ✓ Apoyar a los analistas en la revisión del código entregado como correcto.
- ✓ Responsable por la integración y funcionamiento de cada módulo según orientaciones del Jefe de Proyecto.
- ✓ Responsable de las revisiones técnicas del módulo y del seguimiento de las deficiencias detectadas.
- ✓ Salvas Diarias en el servidor de desarrollo.
- ✓ Correcto estado Técnico de los puestos de Trabajo.
- ✓ Necesidades técnicas de los puestos de Trabajo.
- ✓ Herramientas de Trabajo.

La labor de construcción de los manuales de usuario y de instalación fue subcontratada como tarea a un grupo especializado dentro de la empresa, lo cual fue gestionado como riesgo dentro del proyecto y documentado los requisitos de calidad que debían tener estos entregables.

Durante los primeros seis meses de vida de Angycor, se mantuvo el servicio de seguimiento y corrección de errores identificados por los usuarios de la aplicación, posibilitando esta estrategia liberar de defectos la aplicación al culminar este período.

Capítulo III Aplicación Práctica, Evaluación, Beneficios y Proyecciones del sistema Angycor.

Una vez concluidas las Pruebas de Aceptación de Angycor, y considerado satisfactorio el nivel de cumplimiento de los requisitos definidos por parte especialistas funcionales comenzó en el Laboratorio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ, en 1998, su explotación institucional.

Desde esa fecha, han sido tratados más de seis mil pacientes que han sido sometidos a los procedimientos descritos anteriormente, todos y cada uno de los pacientes atendidos, han sido documentados en su historia clínica de manera homogénea, clara y sencilla, lo que ha que facilitado su entendimiento y análisis de los casos por el resto de las especialidades vinculadas con la cardiología y que de manera sistémica tratan al paciente.

Como resultado del uso y explotación de Angycor, se ha entrenado un equipo de especialistas en las prácticas organizativas de funcionamiento de un Servicio de Hemodinámica, donde se encuentran sistematizados los procesos que documentan la ejecución de los procedimientos que aquí son ejecutados.

Angycor ha permitido la conformación de una base de datos de pacientes con todos los procedimientos ejecutados y sus resultados que avala y documenta el desempeño del Laboratorio de Hemodinámica del hospital CIMEQ poniendo a disposición de sus especialistas una fuente de conocimientos para múltiples estudios que de manera efectiva son utilizados en los trabajos científicos y de investigación que se ejecutan.

Una de las misiones más importantes resultantes de los análisis del Servicio de Hemodinámica es la presentación ante la comunidad cardiológica de los datos de la actividad periódica y la publicación de estos resultados como conocimiento para el resto del país.

El software permite obtener de la población de pacientes atendidos los siguientes reportes, por sólo referenciar algunos:

- Listado de exámenes realizados.
- Afectación arterial y gravedad de las lesiones según diagnóstico clínico
- Compromiso de extensión de enfermedad coronaria por grupos etéreos
- Análisis de pacientes-estudios realizados según criterios de elección por los hemodinamicistas.
- Control de pacientes por tiempo post angioplastias.
- Resumen de Angioplastias realizadas / uso de stens / complicaciones presentadas.

La aplicación ha demostrado su objetivo inicial de ser un software de fácil uso por los hemodinamicistas(entorno Microsoft Windows) y convertirse en una herramienta integral(varias técnicas), no solo para la investigación sino también para su uso clínico.

Angycor ha permitido simplificar en lo posible la complejidad de los datos clínicos, y contar con una visión global y resumida, incorporando una rápida visualización de los resultados y la ejecución del estudio.

Angycor como aplicación de gestión de procedimientos fue evaluada en el año 1999 por una empresa brasileña para la adquisición de una licencia de software para completar su solución de venta de material gastable e instrumental a los servicios de hemodinámica.

Tradicionalmente los distribuidores de equipamiento médico estudian aplicaciones informáticas que faciliten la gestión de las áreas médicas destino de sus productos y que coadyuven a la organización del trabajo de los especialistas médicos involucrados.

Para este proceso se preparó la transición de Angycor como desarrollo a la medida a producto de software, siendo necesario:

- Realizar la traducción a idioma portugués de todas las pantallas, mensajes, ayudas, reportes e informes.
- Elaboración de un suelto promocional que presentara de manera resumida y clara los objetivos y principales prestaciones de la aplicación.
- Estudio de mercado de aplicaciones similares para valorar su precio internacional de venta.
- Elaboración de una versión demostrativa que permitiera mostrar las funcionalidades del sistema.
- Desarrollo de un instalador que posibilitara de manera independiente su operación en los lugares seleccionados como referencia.
- Presentación del software en el congreso anual de la sociedad de cardiología y hemodinámica brasileña.

Una vez concluido este proceso y aceptado por los cardiólogos a los que fue presentado se convirtió Angycor en un producto de software de informática médica con versiones disponibles en portugués y español que se integró a la cartera de productos para su comercialización por la empresa.

La comercialización de Angycor permitió ingresos en divisa a la empresa por concepto de exportación de licencias de software.

Angycor se encuentra registrado como producto en el Centro Nacional de Derecho de Autor.

Durante los años 1999 y 2000 fue expuesto en las Jornadas Científicas del Hospital CIMEQ y en los respectivos congresos de cardiologías de ese período, recibiendo el reconocimiento de los eventos y sus participantes como única aplicación disponible y en explotación para la gestión de procedimientos de un Salón de Hemodinámica en el país.

Es importante destacar que si ponemos el cono de luz la valoración informática de la aplicación, se concluye que las técnicas modernas de la ingeniería de software posibilitarían la creación de un sistema con mejores prestaciones tecnológicas, pero básicamente tendría que cubrir los requisitos funcionales básicos que hoy han hecho que Angycor mantenga su vigencia y utilidad en su explotación en el Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ.

Su facilidad de manejo ha permitido que el personal del laboratorio consiguiera obtener los parámetros de interés de una manera más rápida y exacta que el método tradicional tras un período muy breve de entrenamiento en el uso de la aplicación.

En la actualidad es utilizado con éxito de manera sistemática para la elaboración de estudios en pacientes con cardiopatía isquémica. El tiempo de estudio por paciente se ha reducido significativamente y la elaboración automática de informes ha facilitado el seguimiento de dichos pacientes, así como la elaboración de estudios estadísticos.

Haciendo un análisis de su ciclo de vida como producto de software Angycor es hoy una aplicación tecnológicamente distante del estado del arte de los desarrollos informáticos, aunque mantiene sus funcionalidades básicas de cara al Laboratorio de Hemodinámica que ha demostrado en su uso un ahorro de esfuerzo y tiempo al personal en la gestión de los informes.

La experiencia de su explotación ha permitido a sus operadores identificar un conjunto de prácticas que pueden ser conceptualizadas como mejoras y documentadas como requisitos que se incorporen a las solicitudes de gestión de cambio de la aplicación.

Considerando sus casi diez años de uso efectivo podemos considerar las siguientes proyecciones para Angycor:

- Habilitar su funcionamiento en red de modo que sea operado desde varias terminales simultáneamente para que puedan ser introducidos los procedimientos en paralelo a su ejecución en el salón y en la consulta de cardiología una vez concluidos.
- Desarrollar nueva versión del sistema con un diseño orientado a objeto, que haga uso de las facilidades que soporta este diseño, y que redundan en un mejor desempeño de las aplicaciones que se construyen sobre ellas.

- Utilizar lenguajes de programación que soporten los diseños anteriores y mejoren las interfases.
- Permitir la captura de las imágenes desde los equipos médicos que realizan los procedimientos por el sistema que los gestione, haciendo las acotaciones y comentarios que consideren los especialistas y posteriormente y realizando su asociación automática en la impresión de los informes que acompañan al paciente.
- Incorporar una agenda que gestione la programación de los procedimientos a ejecutar por el servicio de hemodinámica. Esta opción debe ser compartida por otros sistemas intrahospitalarios para la no duplicidad de exámenes sobre el mismo paciente.
- Debe realizarse un estudio de las tablas asociadas a cada procedimiento, para después de los años de explotación la racionalidad de que estén distribuidos datos de igual contenido.
- Utilización de las técnicas de minería de datos e inteligencia de negocios para la utilización eficiente de la base de datos creada durante los 10 años de explotación.
- Exportación de la información primaria hacia paquetes estadísticos automatizados hoy disponibles en el mercado para facilitar las investigaciones científicas.
- Compartir los resultados obtenidos en foros Web para el intercambio de experiencias entre hemodinamicistas.
- Documentar la aplicación según las mejores prácticas hoy identificadas por la ingeniería de software para los desarrollos informáticos.
- Diseñar su integración al sistema integral de administración hospitalaria previsto en el programa de informática médica para la gestión hospitalaria en nuestro país.
- Desarrollo de un modulo de registro de los costos asociados a los procedimientos, el material empleado, y al uso de la instalación hospitalaria, como complemento al análisis integral del Servicio de Hemodinámica.
- Valorar su asimilación por parte de los estudios de postgrado de la especialidad de forma tal que durante el programa de estudios exista un acercamiento a Angycor como herramienta informática para la gestión de procedimientos de hemodinámica.
- Reestructuración del diccionario de datos con un enfoque moderno de la dinámica actual de los cateterismos, en consonancia con las modificaciones que implican 10 años de investigaciones científicas en el campo de la cardiología.

Conclusiones

El desarrollo e implantación de Angycor en el Servicio de Hemodinámica del Hospital CIMEQ ha permitido.

1. Fundar una cultura organizacional asociada a una imagen de entrega de resultados uniformemente documentados y validados que garantizan al paciente la portabilidad de los mismos.
2. Mostrar los resultados del intervencionismo coronario durante el período que se seleccione.
3. Describir las principales características clínicas y angiográficas en los pacientes intervenidos.
4. Facilita la sistematización de términos y actitudes médicas del equipo de trabajo y la organización del salón de hemodinamia, provocando un sensible aumento de la eficiencia y la seguridad.
5. Sistematiza el registro de la información primaria para su posterior procesamiento.
6. Elabora un informe rápido de los resultados y permite la localización ágil de procedimientos aplicados, pudiendo consultar los detalles de cada paciente sometido a examen.
7. Propone un conjunto de codificadores que definen de manera coherente y sencilla el conjunto de valores y atributos que caracterizan a los procedimientos y adecuarlo a cada servicio.
8. Permite correlacionar características clínicas y resultados de los procedimientos aplicados.
9. Permite estudiar y analizar los resultados inmediatos y a largo plazo de la Angioplastia con stent, así como, identificar los factores predictores de mortalidad.

Como producto de informática médica se convirtió en uno de los softwares pioneros que avalaron la posibilidad de la exportación de productos cubanos de software.

Angycor fue la base para la publicación del primer trabajo cubano de software que se publicó en un congreso virtual de cardiología. (Anexo 14)

(tnn2358)

ANGYCOR: Software for control of procedures in a of Hemodynamical Service

... Angycor is a software that allows, through a friendly interface, to create and
...
pcvc.sminter.com.ar/cvirtual/tlibres/tnn2358i/tnn2358i.htm)
(Federación Argentina de Cardiología - Argentine Federation of Mail about the
communication: **ANGYCOR**: Software for control, etc. by Tardio Lopez MA et
al. www.fac.org.ar/search/scvclist.php)

Recomendaciones.

Disponiendo de los conocimientos de las mejores practicas para el desarrollo de software en cuanto al desarrollo iterativo e incremental de las aplicaciones debe desarrollarse una versión que redimensione los objetivos para los cuales fue concebida la aplicación y que este refleje el desarrollo actual de la tecnología tanto en el mundo de la hemodinámica como en el de las tecnologías de la información, logrando entre otras mejoras:

- ✓ Incorporación de interfases con el Integris (equipo médico que realiza los procedimientos que gestiona Angycor).
- ✓ Control de costos asociados a los procedimientos.
- ✓ Presencia en la Web de los resultados y conocimiento gestionado por Angycor.
- ✓ Integración con otras aplicaciones de Informática Médica en explotación hoy en el CIMEQ.

Los hemodinamicistas deberán hacer un estudio abarcador de las variables registradas y los procedimientos exitosos para determinar la prevalencia de reglas generales de comportamiento de las técnicas empleadas y su correspondencia con las condiciones clínicas de los pacientes.

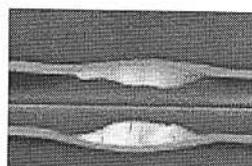
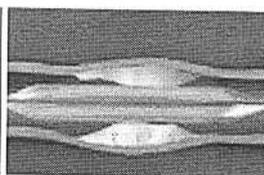
Una vez terminada la próxima versión de Angycor deberá evaluarse su generalización en los Servicios de Hemodinámica del país y su posible inclusión en el programa del Ministerio de Salud Pública para la Informática Médica.

Bibliografía

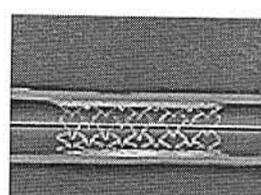
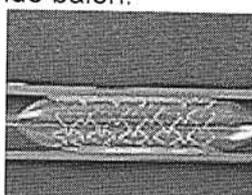
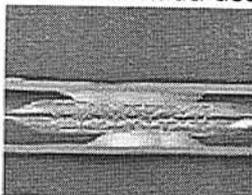
1. Gordon, Geoffrey. "Simulación de sistemas", editorial Diana S.A., México, 1982.
2. Bertalanfy, Ludwing Von. "Teoría general de sistemas", Fondo de Cultura Económica, S.A. de C.V., Argentina, 1990.
3. Hernández JM, Goicolea J, Durán JM, Augé JM. Registro de actividad de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del año 2000. Rev Esp Cardiol 2001;54:1426-38.
4. Hurst JW. History of cardiac catheterization En: King SB III, Douglas JS Coronary arteriography and angioplasty. New York: Mc Graw- Hill, 1985 .
5. Mandirola H, Nano M. Aspectos legales de los Registros Médicos Informatizados (RMI). Informática Médica (3) Disponible en URL: <http://www.informaticamedica.org.ar/numero3/art.htm>.
6. Jares D. Historias clínicas computadas, su utilización y validez legal. Informática Médica (5). Disponible en URL: <http://www.informaticamedica.org.ar/numero5/art3.htm>.
7. Pressman R. Ingeniería del software, un enfoque práctico. 4ta. Ed., McGraw Hill; 1998. ISBN: 84-481-1186-9.
8. Tecnología de la Información - Documentación del software. Proyectos de Normas Cubanas. Centro de Desarrollo Informático, ESI Ciudad de la Habana, Octubre 1994.
9. Society for Cardiac Angiography: Laboratory Performance Standards Committee. Guidelines regarding qualifications and responsibilities of a catheterization laboratory director. Cathet Cardiovasc Diagn 1983.
10. Simon R, Brennecke R, Hess O, Meier B, Reiber H, Zeelenberg C. Report of the ESC task force on digital imaging in cardiology. Recommendations for digital imaging in angiocardiology. EurHeart J 1994.
11. Soriano J, Alfonso F, Cequier A, Moris C. Registro de actividad de la Sección de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista del año 1999. Rev Esp Cardiol 2000;53:1626-38.

Anexos

Anexo 1. Laboratorio Hemodinámica

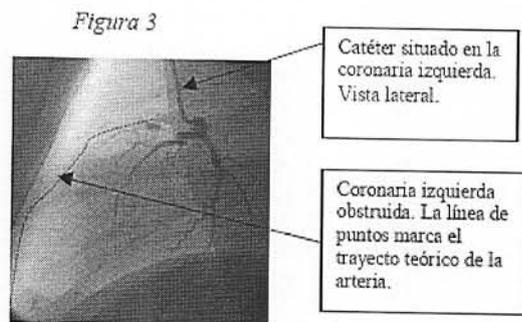
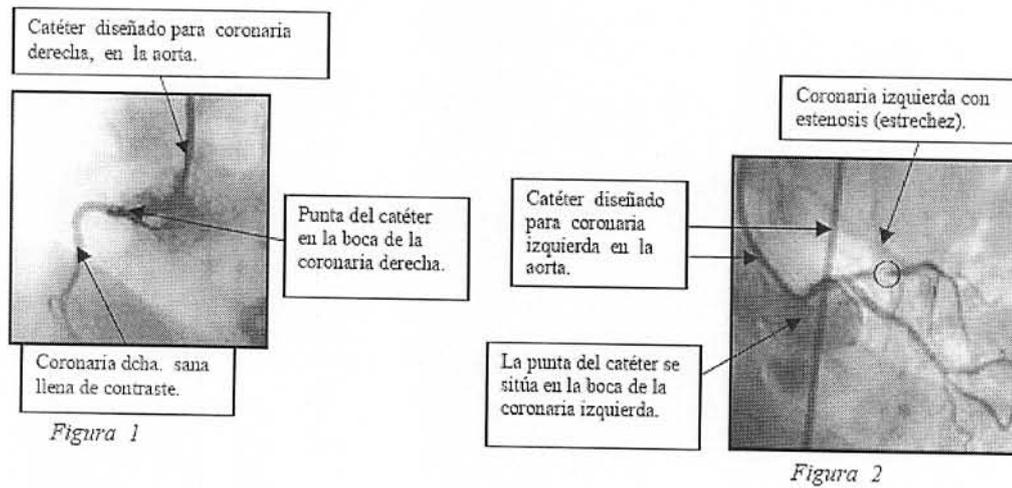


Arteria dilatada usando balón.

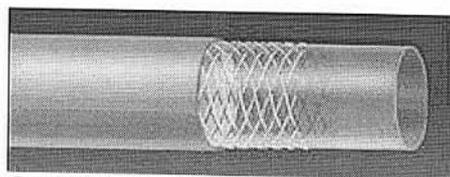


Arteria dilatada usando stent.

Anexo 2. Fotografía procedimiento Coronariografía.



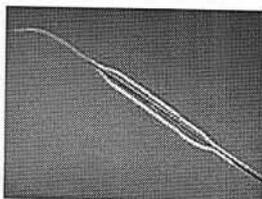
Anexo 3. Materiales empleados en los Procedimientos.



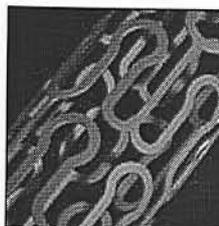
Cateter guía



Alambre guía



Balón

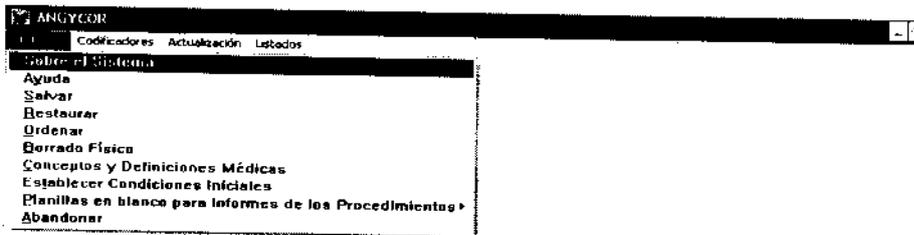


Stent

Anexo 4. Tablas que integran la BD.

1	ACIRCOR.DBF	47	ESTANG.DBF
2	ACOMPLI.DBF	48	FUENDIRE.DBF
3	ADESCART.DBF	49	GENERAL.DBF
4	ADIACLI.DBF	50	GRACLINI.DBF
5	AIMPOART.DBF	51	GRADOLES.DBF
6	ANGIO.DBF	52	HERROR.DBF
7	ANGIOART.DBF	53	HOSPITAL.DBF
8	ANGIOEVO.DBF	54	IMPOARTE.DBF
9	ANGIOPLA.DBF	55	INSUFLAC.DBF
10	AVIZQ.DBF	56	INTECIRC.DBF
11	CAN.DBF	57	INTENCIR.DBF
12	CATETERG.DBF	58	INTVENIZ.DBF
13	CAUSAFRA.DBF	59	LESIONES.DBF
14	CIRCOLAT.DBF	60	LISTAANG.DBF
15	CIRCUCOR.DBF	61	LISTACOR.DBF
16	CIRREVAS.DBF	62	LOCAINFA.DBF
17	CIRUGIAS.DBF	63	LOCALESI.DBF
18	CLASART.DBF	64	MANUAL.DBF
19	CLASILES.DBF	65	MATERIAL.DBF
20	COLESTE.DBF	66	PRESION.DBF
21	COLESTOT.DBF	67	PROBABIL.DBF
22	COMPLEJA.DBF	68	PRUEISQ.DBF
23	COMPLICA.DBF	69	RESULANG.DBF
24	CONDICLI.DBF	70	RIESCORO.DBF
25	CONDU1.DBF	71	RIESGO.DBF
26	CONDU2.DBF	72	STENCARA.DBF
27	CONDUCT2.DBF	73	STENINDI.DBF
28	COROCOMP.DBF	74	STENTIPO.DBF
29	CORONARI.DBF	75	TECNIANG.DBF
30	CT.DBF	76	TECNICA.DBF
31	CTC.DBF	77	TEMST.DBF
32	CTE.DBF	78	TIPOANGI.DBF
33	CTV.DBF	79	TIPOLESA.DBF
34	CUARINI.DBF	80	TIPOLESI.DBF
35	DATOCORO.DBF	81	UNO.DBF
36	DEFME.DBF	82	UNOEH.DBF
37	DESCARTE.DBF	83	VIAACCES.DBF
38	DIACLINI.DBF	84	VM.DBF
39	EDAD.DBF	85	VMBA.DBF
40	EH.DBF	86	VMCOM.DBF
41	EHCO.DBF	87	VMCON.DBF
42	EHDA.DBF	88	VMCT.DBF
43	EHDC.DBF	89	VMEA.DBF
44	EHDF.DBF		
45	EHIN.DBF		
46	EHTE.DBF		

Anexo 5. Opción de Utilitarios.



Cardiocentro CIMEQ

No: _____ **Planilla para Informe de Angioplastia** **Fecha:** _____

Nombre: _____ HC: _____ Hospital (Cod. 1) _____

Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Kg Talla: _____ cm

Médico Solicitante: _____

Diagnóstico clínico: (Cod. 2) _____

Duración de los síntomas: Años _____ Meses _____ Días _____

Gravedad clínica y enfermedad asociada: (Cod. 3) _____

Factores de Riesgo Coronario: (Cod. 4) _____

Infarto: No. de Veces _____ Localizacón (Cod. 5) _____

Tiempo del último infarto: Años _____ Meses _____ Días _____

Cirugía de Revascularizacón: No de veces _____ Tipo de Cirugía (Cod. 6) _____

Tiempo de la última cirugía: Años _____ Meses _____ Días _____

Angioplastia Coronaria previa: No de veces _____ Arterio dilatada en la última (Cod. 7) _____

Fluoreoscopia: SÍ _____ NO _____ Progresión de lesión SÍ _____ NO _____ Última en los Años _____ Meses _____ Días _____

DATOS ANATÓMICOS DEL PACIENTE

Tipo de la circulación coronaria (Cod. 8) _____ Extensión de la Enfermedad coronaria (Cod. 9) _____

Ventrículo izquierdo (Cod. 10) _____ PTE _____

DATOS DEL PROCEDIMIENTO

Vía de acceso (Cod. 11) _____ Técnica (Cod. 12) _____ Catéter Guía (Cod. 13) _____

DATOS DE LAS LESIONES A DILATAR

Arteria (Cod. 14)	Lesión (Cod. 15)	Diam. Ref. (mm)	D. L. M (mm)	Grado de Ocul. %	Complejidad (Cod. 16)	Tipo de Lesión (Cod. 17)	Circulac. Colat. (Cod. 18)

DILATACIÓN INICIAL

Diam. Balón Num.	Longi. Balón Num.	Presión Máxima Num.	Tiempo Máx. (seg) Num.	Lesión resal. inmediata % Num.	Resultado a los 15' (Cod. 19)	STENT Indicación (Cod. 20)	TIPO STENT (Cod. 21)

RESULTADO FINAL

Característica Stent (Cod. 22)	Número Stent Num.	Presión de Liberación Num.	Exito: Lesión Residual (%) Num.	Causa del Fracaso (Cod. 23)

Complicaciones (Cod. 24) _____
Conducta 1 (Cod. 25) _____
Comentarios Técnicos (Cod. 26) _____

Condiciones Clínicas (Cod. 27) _____ Pruebas de Isquemia (Cod. 28) _____

Conducta 2 (Cod. 29) _____

Observaciones _____

Procedimiento ejecutado por

Dr. _____ y Dr. _____

CONTROLES POSTERIORES

FECHA _____

En el Hospital SI ___ NO ___ Por Teléfono SI ___ NO ___ Su médico SI ___ NO ___

Condiciones Clínicas (Cod. 27) _____ Pruebas de Isquemia (Cod. 28) _____

Conducta 2 (Cod. 29) _____

FECHA _____

En el Hospital SI ___ NO ___ Por Teléfono SI ___ NO ___ Su médico SI ___ NO ___

Condiciones Clínicas (Cod. 27) _____ Pruebas de Isquemia (Cod. 28) _____

Conducta 2 (Cod. 29) _____

FECHA _____

En el Hospital SI ___ NO ___ Por Teléfono SI ___ NO ___ Su médico SI ___ NO ___

Condiciones Clínicas (Cod. 27) _____ Pruebas de Isquemia (Cod. 28) _____

Conducta 2 (Cod. 29) _____

Cardicentro CIMEQ
Planilla para Informe de Estudio Hemodinámico

No: _____ Fecha: _____

Nombre: _____ HC: _____ Hospital (Cod. 1) _____

Edad: _____ Sexo: _____ Peso: _____ Kg. Talla: _____ cm.

Médico Solicitante: _____

Diagnóstico clínico: (Cod. 2) _____

Tiene conocimiento de la enfermedad hace Años _____ Meses _____ Días _____

Duración de los síntomas actuales Años _____ Meses _____ Días _____

ICC _____ Grado funcional: _____ Angina: _____ Grados _____

Indicación (Cod. 3) _____

Técnica (Cod. 4) _____ Complicaciones: (Cod. 5) _____

Valores Hemodinámicos

	S	D1	D2	M
Aurícula Derecha				
Ventriculo Derecho				
Tronco Arteria Pulmonar				
Arteria Pulmonar				
Capilar Pulmonar				
Aurícula Izquierda				
Ventriculo Izquierdo				
Aorta				
Arteria Periférica				

OTROS VALORES

Oxim. Vena Cava	%
Oxim. A.D	%
Oxim. V.D	%
Oxim. A.P	%
Oxim. A.E	%
Oxim. A.a	%
D.C.	
F.C.	
Resistencia Arterial Pulmonar	UPI
Resistencia Vasculer Sistémica	UPI

Diagnóstico funcional (Cod. 6) _____

Diagnóstico anatómico (Cod. 7) _____

Descripción de la Angiografía _____

Comentarios Técnicos (Cod. 8) _____

Observaciones _____

Médico Ejecutor: _____ Analizó por: _____

Cardicentro CIMEQ
Planilla para Informe de Valvuloplastia Mitral

No: _____ **Fecha:** _____

Nombre: _____ **HC:** _____ **Hospital (Cod. 1)** _____

Edad: _____ **Sexo:** _____ **Peso:** _____ **Kg.** **Talla:** _____ **cm.**

Médico Solicitante: _____

Tiempo conocimiento de la enfermedad MITRAL, hace: **Años** _____ **Meses** _____ **Días** _____

Duración de los síntomas actuales: **Años** _____ **Meses** _____ **Días** _____

ICC- Grado funcional: _____ **Angina-Grado Funcional:** _____ **Clasificación de Block:** _____

Enfermedad Asociada (Cod. 2): _____ **Técnica (Cod. 3):** _____ **Balón Usado (Cod. 4):** _____

Control del procedimiento (Cod. 5): _____ **Resultado Final (Cod. 6):** _____ **Complicaciones (Cod. 7):** _____

VALORES HEMODINAMICOS

	Preprocedimiento				Postprocedimiento			
	S	D1	D2	M	S	D1	D2	M
Aurícula Derecha								
Ventrículo Derecho								
Arteria Pulmonar								
Capilar Pulmonar								
Aurícula Izquierda								
Ventrículo Izquierdo								
Aorta								

OTROS VALORES

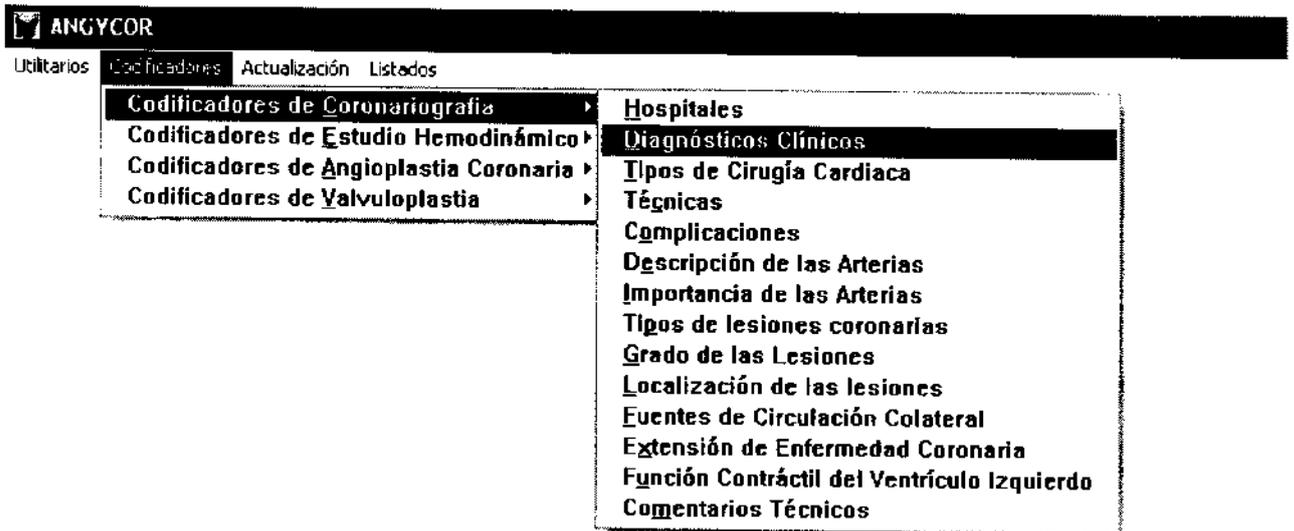
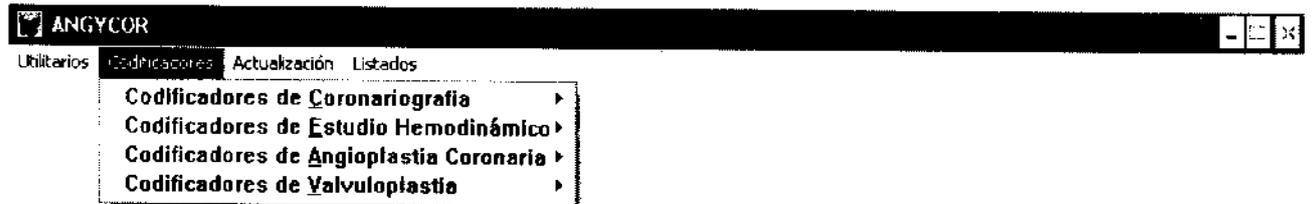
		PRE	POST
Oxim. Vena Cava	%		
Oxim. A.D	%		
Oxim. V.D	%		
Oxim. A.P	%		
Oxim. A.E	%		
Oxim. A.o	%		
Gasto Cardíaco	l/min		
Frecuencia Cardíaca	P/min		
Resistencia Arterial Pulmonar	URI		
Resistencia Vascular Sistémica	URI		
Área Valvular Mitral	cm ²		
Gradiente Transvalvular de Presión	mmHg		

Observaciones: _____

Comentarios Técnicos (Cod. 8): _____

Médico Ejecutor: _____ **Analizado por:** _____

Anexo 7. Opción de Codificadores.

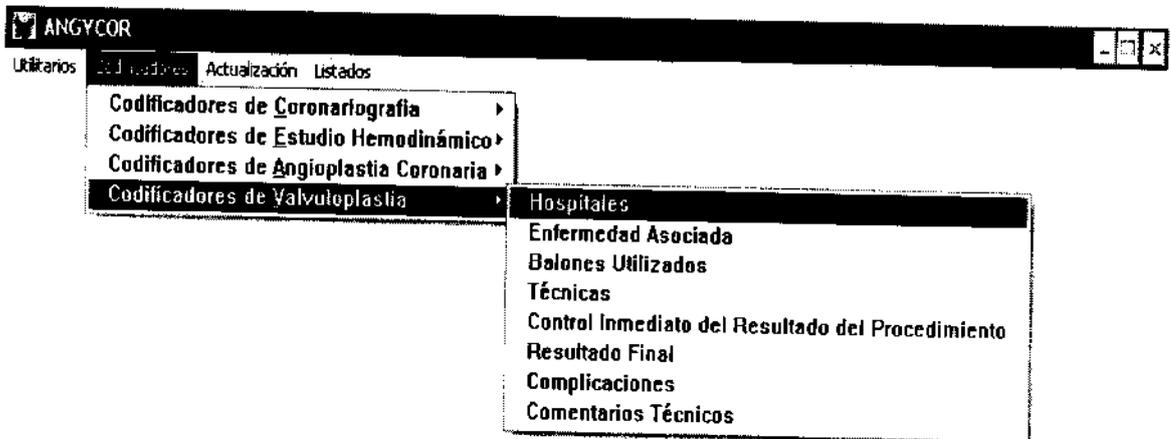
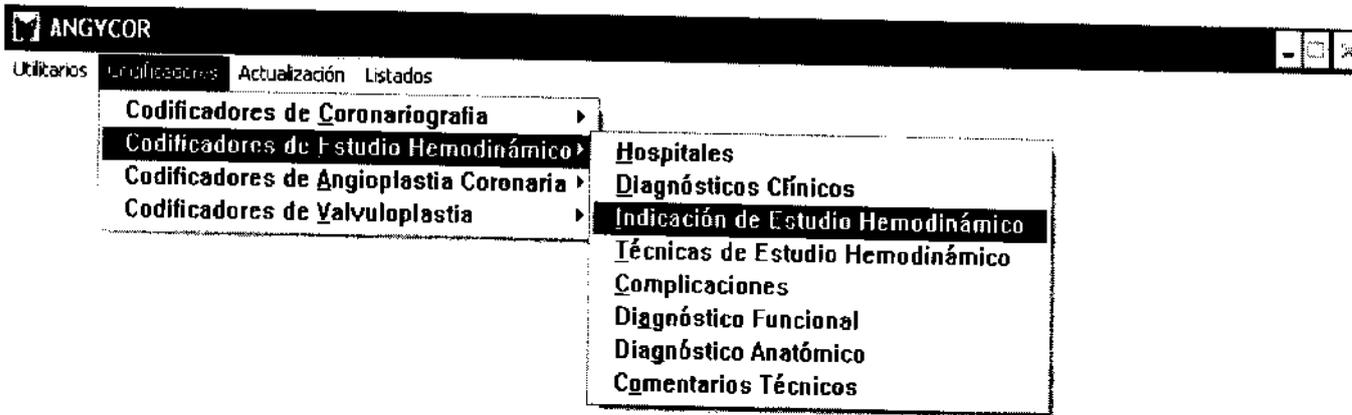


- Codificadores de Coronariografía
- Codificadores de Estudio Hemodinámico
- Hospitales
- Diagnósticos Clínicos
- Gravedad Clínica y enfermedad asociada
- Factores de riesgo coronario
- Localización de infarto previo
- Tipos de Cirugía Cardíaca
- Tipo de Circulación Coronaria
- Extensión de Enfermedad Coronaria
- Función Contractil del V.I.
- Vías de acceso
- Catéteres Guía
- Técnicas
- Complicaciones
- Comentarios Técnicos
- Conducta Inmediata Post Angioplastia
- Condiciones Clínicas
- Pruebas de Isquemia
- Conducta al Alta Hospitalaria

- Datos Generales de Angioplastia
- Características de las Arterias dilatadas

- Codificadores de Coronariografía
- Codificadores de Estudio Hemodinámico
- Codificadores de Angioplastia Coronaria
 - Descripción de las Arterias
 - Importancia de las Arterias
 - Complejidad de la lesión coronaria
 - Tipo de lesiones para Angioplastia
 - Intensidad de la circulación colateral
 - Resultados a los 15min
 - Indicación de colocación del Stent
 - Tipo y Característica del Stent
 - Dimensiones del Stent
 - Motivo del Fracaso

- Datos Generales de Angioplastia
- Características de las Arterias dilatadas



Anexo 8. Opción Actualización.

Procedimientos Realizados

No.: 5257 Tipo: Valvuloplastia

◀ ▶ ⏪ ⏩ 🖨️ Imprimir

Cantidad de Estudios

7 | 10 | 10 | 10

Coronariografía | Angioplastia | Estudio Hemodinámico | Valvuloplastias | 🗑️ Cerrar

Anexo 9. Opción Coronariografía.

Coronariografía - Datos Generales del Paciente

No: 3796 Fecha: 24/07/2003 HC: Hospital: 03 CIUDAD DE LA HABANA

Nombre: NIURKA SILVIA CASTELLANO Edad: 37 Sexo: F Peso: 0 Kg Talla: 0

Dr Solicita: DR. CONDE Diagnóstico: 22 ANGINA DE EMPEORAMIENTO PROGRESIVA

Duración de Síntomas
A: 0 M: 1 D: 0

Grado Funcional
ICC: I Angina: II

Infartos
 Inferior No.:
 Lateral
 Postero-Inferior
 Antero-Septal
 Anterior Extenso

Tiempo Ultimo Infarto
A: 0 M: 0 D: 0

Factores de riesgo coronario
 Hipertensión Fuma
 Colesterol Alto Diabetes

Cirugías de Revascularización
 No.: Tipo: Fracción de eyección: 0
 Tiempo Ultima Revascularización: A: 0 M: 0 D: 0

Angioplastia Previa
 No.: Arteria tratada: 011 ARTERIA INTERMEDIARIA (DIAGONALIS)
 Tiempo Ultima Angioplastia: A: 4 M: 0 D: 0 Grado de Obstrucción Actual: 50

Técnica: 03 Coronariografía por vía A.B.D.

Coronariografía | Valores Hemodinámicos | Complicaciones | Anatomía Coronaria

◀ ▶ ⏪ ⏩ 🖨️ Imprimir 🗑️ Cerrar

Datos de la Coronariografía

Extensión Enfermedad Coronaria
UNIARTERIAL

24 CIRCULACIÓN CORONARIA NORMAL

Circulación Coronaria: CIRCULACION CORONARIA DERECHA DOMINANTE

Ventrículo Izquierdo
81 NO SE REALIZÓ LA VENTRICULOGRAFÍA IZQUIERDA.

Observaciones
NO SE REALIZO VENTRICULOGRAFIA PORQUE SE CONTINUO PARA ACTP DE CX

Comentarios Técnicos
02 CASO PARA DEMOSTRACIONES DE TÉCNICA
ASOCIADO A CONF ESPECIALIDAD

Médico Ejecutor: DR. CONDE

Cerrar

Coronariografía - Datos Generales del Paciente

No: 3796 Fecha: 24/07/2003 HC: Hospital: 03 CIUDAD DE LA HABANA

Nombre: NIURKA SILVIA CASTELLANO Edad: 37 Sexo: F Peso: 0 Kg Talla: 0

Dr Solicita Anatomía coronaria

Duración A: 0

Grado ICC: I

No.: Tiempo UI

No.: Tiempo UI

Técnica

001 ARTERIA CORONARIA DERECHA
006 ARTERIA DESCENDENTE ANTERIOR
011 ARTERIA INTERMEDIARIA (DIAGONALIS)
012 ARTERIA CIRCUNFLEJA

Importancia: IRRIGA PARTE DE LA PARED POSTERIOR DEL VENT

Tipo de Lesión: SIN LESIONES OBSTRUCTIVAS

Grado de Lesión:

Localización:

Origen de Circulación Colateral:

Intensidad:

Coronariografía | Valores Hemodinámicos | Complicaciones | **Anatomía Coronaria**

Anexo 10. Opción Angioplastia.

Angioplastia Coronaria			
No.: 119	Fecha: 23/12/1997	HC: <input type="text"/>	Hospital: 01 PINAR DEL RIO
Nombre: CARIDAD QUINTERO MARTINEZ	Edad: 44	Sexo: M	Peso: 42 Kg Talla: 166
Localizar en: <input type="text"/>	Médico solicitante: DR. OBREGON	Teléf: <input type="text"/>	
Diagnóstico: 07 ANGINA TIPICA (ANGINA DE ESFUERZO)	Duración de los Síntomas		
	A: 0	M: 7	D: 23
Gravedad Clínica y enfermedad asociada:	Factores de Riesgo coronario:		
01 NO PRESENTA OTRO FACTOR QUE AUMENTE	05 DIABETES, FUMADOR		
Infartos No. Veces: 0 Localización: <input type="text"/>		Cirugía Revascularización No. Veces: 0 Tipo: <input type="text"/>	
Tiempo Ult. Inf: A 0 M 0 D 0		Tiempo Ult. Cirugía A 0 M 0 D 0	
Angioplastia Previa			
No. Veces: 0	Arteria tratada: 103 NUEVO		
Tiempo Ult. Lesión A 0 M 0 D 0		<input type="checkbox"/> Reestenosis <input type="checkbox"/> Progresión Lesión	
<input type="button" value="Datos Anatómicos"/>		<input type="button" value="Datos del Procedimiento"/>	
<input type="button" value="Evolución Intrahospitalaria"/>		<input type="button" value="Evolución"/>	
<input type="button" value="Arterias dilatadas y Resultados"/>		<input type="button" value="Comentarios técnicos"/>	
<input type="button" value="Nuevo"/> <input type="button" value="Eliminar"/> <input type="button" value="Imprimir"/> <input type="button" value="Cerrar"/>			

Angioplastia Coronaria

No.: 119 Fecha: 23/12/1997 HC: Hospital: 01 PINAR DEL RIO

Datos Anatómicos

Tipo de Circulación Coronaria:
01 CIRCULACION CORONARIA DERECHA DOMINANTE

Extensión de la Enfermedad Coronaria:
02 DOS ARTERIAS

Ventrículo Izquierdo:
33 V. IZQ. AUMENTO DE VOL SIST. FINAL POR HIPOCINESIA ANTERO-LATERAL (++)

Fracción de Eyección: 75.00

Cerrar

Nuevo Eliminar Imprimir Cerrar

Arterias Dilatadas

Datos de Lesiones Dilatadas

Arteria: 102 24XX

Importancia: 03 GRAN IMPORTANCIA

Diámetro de Referencia: 2.90 Diámetro Luminal Mínimo: 0.58 Grado de Obstrucción: 80 (%)

Complejidad: 24 LESIÓN 100% CON EVOLUCIÓN DE 1 A 3 MESES.

Tipo de Lesión: 02 (LESION TIPO B1) Intensidad Circulac. Colateral: 01 0

Datos del Procedimiento

Diámetro del Balón: 3.00 Longitud del Balón: 20 Presión Máxima: 4 Tiempo Máximo: 180

Grado de Lesión Inmediata: 0 (%) Resultado a los 15': 02 RESULTADO SATISFACTORIO. LESIÓN <

Indicación de Stent: 01 SIN INDICACIÓN

Tipo de Stent: 01 0

Complementación y resultado final

Características del Stent:

No. Stent: 0 Presión Liberación: 0 Grado Lesión Residual: 0 (%)

Causa del Fracaso:

Nuevo Eliminar Cerrar

Evolución Intrahospitalaria

Complicaciones: 01 SIN COMPLICACIONES

Conducta Inmedita Post Angioplastia:
02 ENVIADO A LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS DE MODO RUTINARIO

Condiciones Clínicas
24 SEUDO ANEURISMA DE ARTERIA BRAQUIAL

Pruebas de Isquemia: 01 NO SE HICIERON PRUEBAS DE ISQUEMIA

Conducta al Alta Hospitalaria:
01 ALTA CON LESIÓN TRATADA.

Observaciones:
NO SE HICIERON PRUEBAS DE ISQUEMIA ANTES DE LA ALTA DEBIDO A PRESENCIA DE DISECCIÓN TIPO A.

Tiempo Total Ingresado: 2 días Días después del Procedimiento: 2 días

Médico Ejecutor: DR.OBREGON Médico Auxiliar:

Cerrar

Angioplastia Coronaria

No.: 119 Fecha: 23/12/1997 HC: Hospital: 01 PINAR DEL RIO

Nombre: CARIDAD QUINTERO MARTINEZ Edad: 44 Sexo: M Peso: 42 Kg Talla: 166

Localizar en: Médico solicitante: DR. OBREGON Teléf:

Diagnó: **Datos del Procedimiento**

Gravec: Vía de Acceso: 03 PUNCION DE ARTERIA FEMORAL DERECHO

01 NO Técnica: 07 CLASICA CON BALÓN

No. Ve: Catéter Guía: 18 JL3,5-8F

Tiemp:

No. Ve:

Tiemp:

Cerrar

Datos Anatómicos Datos del Procedimiento Arterias dilatadas y Resultados

Evolución Intrahospitalaria Evolución Comentarios técnicos

Nuevo Eliminar Imprimir Cerrar

Angioplastia Coronaria

No.: 119 Fecha: 23/12/1997 HC: Hospital: 01 PINAR DEL RIO

Nombre: CARIDAD QUINTERO MARTINEZ Edad: 44 Sexo: M Peso: 42 Kg Talla: 166

Evolución posterior al egreso del hospital

Fecha: / / En CIMEQ Su médico Por teléfono

Condiciones Clínicas:

Pruebas de Isquemia:

Conducta al Alta Hospitalaria:

Nuevo Cerrar

Evolución Intrahospitalaria Evolución Comentarios técnicos

Nuevo Eliminar Imprimir Cerrar

Anexo 11. Opción Estudio Hemodinámico.

Examen Hemodinámico

No.: 632 Fecha: 01/12/1998 HC: 981407 Hospital: 04 ISLA DE LA JUVENTUD

Nombre: ALEXIS SANTANA TERRERO Edad: 56 Sexo: M Peso: 63 Kg Talla: 182

Médico solicitante: AMADOR Ambulatorio

Diagnóstico Clínico: 27 MIOCARDIOPATIA PRIMARIA TIPO DILATADA

Conocimiento de la Enfermedad: A 9 M 0 D 0 Duración de los Síntomas Actuales: A 3 M 0 D 0 ICC Grado Funcional: II Angina Grado Funcional: I

Indicación: 01 CONFIRMACIÓN DEL DIAGNOSTICO CLINICO

Técnica: 03 Examen de válvula mitral y aortica por vía V.y A.F.D.

Complicaciones: 01 SIN COMPLICACIONES

Diagnóstico Funcional: 021 HIPERTENSIÓN ARTERIAL PULMONAR SEVI 035 RESISTENCIA ARTERIAL PULMONAR AUME

Diagnóstico Anatómico:

Valores Hemodinámicos Descripción de la Angiografía Observaciones

Nuevo Eliminar Imprimir Cerrar

Valores Hemodinámicos

	S	D1	D2	M
Aurícula Derecha				9
Ventrículo Derecho	75	5	0	
Tronco Arteria Pulmonar	71		36	49
Arteria Pulmonar	0		0	0
Capilar Pulmonar				25
Aurícula Izquierda				0
Ventrículo Izquierdo	0	0	0	
Aorta	0		0	0
Arteria Periférica	0		0	0

Oxim. Vena Cava= 0 %
 Oxim. A.D= 0 %
 Oxim. V.D= 0 %
 Oxim. A.P= 0 %
 Oxim. A.E= 0 %
 Oxim. Aorta= 0 %

Gasto Cardíaco= 0.0 litros/min
 Frecuencia Cardíaca= 0 latidos/min
 Resistencia Arterial= 53 U.R.I
 Pulmonar
 Resistencia Vascular= 0 U.R.I
 Sistémica

Cerrar

Anexo 12. Opción Valvuloplastia.

Valvuloplastias

TIPO DE VALVULOPLASTIA: MITRAL PULMONAR

No.: 525 Fecha: 12/10/2005 HC: Hospital: 03 CIUDAD DE LA HABANA

Nombre: YNDRA MORO DE LA FUENTE Edad: 23 Sexo: F Peso: 0 Kg Talla: 0

Médico solicitante: OBREGON Ambulatorio

Enfermedad Asociada: 20 LESIÓN VALVULAR MITRAL LIGERA

Conocimiento de la Enfermedad: A 1 M 10 D 10 Duración de los Síntomas: A 2 M 0 D 0 ICC Grado Funcional: Angina Grado Funcional: II

Clasificación Ecocardiográfica de BLOCK: 0

Técnica: 01 Técnica con balón de INQUE vía Vena F.D. - V Simpósio de Cardí. Interv

Balón Usado: 04 BALÓN DE INQUE 26 MM

Control Durante el Procedimiento: 05 EL RESULTADO IMEDIATO FUE AVALIADO POR LA CLINICA. PI

Resultado Final:

Complicaciones: 01 SIN COMPLICACIONES

Valores Hemodinámicos Observaciones

Nuevo Eliminar Imprimir Cerrar

VALORES HEMODINÁMICOS					PREPROCEDIMIENTO				POSTPROCEDIMIENTO			
	S	D1	D2	M	S	D1	D2	M				
Aurícula Derecha				0				0				
Ventriculo Derecho	100	0	10		0	0	0					
Arteria Pulmonar	110		23	0	0		0	0				
Capilar Pulmonar				30				0				
Aurícula Izquierda				0				5				
Ventriculo Izquierdo	9	0	28		0	0	0					
Aorta	88		60	78	0		0	0				

OTROS VALORES		PREPROCEDIMIENTO	POSTPROCEDIMIENTO
Oxim. Vena Cava (%)			
Oxim. A. D (%)			
Oxim. V.D (%)			
Oxim. A.P (%)			
Oxim. A.E (%)			
Oxim. Ao. (%)			
Gasto Cardíaco (L/min)			
Frecuencia Cardíaca (P/min)			
R.A.P (U.R.I)			
R.A.S (U.R.I)			
A.V.P (cm 2)			
Gradiente Transvalvular de Presión (mmHg)			

Anexo 13. Opción Listados.

ANGYCOR

Utilitarios Codificadores Actualización **Listados**

- Coronariografía
- Estudio Hemodinámico
- Angioplastia Coronaria
 - Listado de Exámenes de Angioplastias Realizadas
 - Control de Pacientes por Tiempo Post Angioplastia
 - Resumen de Resultados de Angioplastias
 - Pacientes Atendidos según Criterios de Selección

ANGYCOR

Utilitarios Codificadores Actualización **Listados**

Listado de Exámenes de Coronaria Realizados

- Afectación Arterial y Gravedad de las Lesiones según Diagnóstico Clínico
- Compromiso de Extensión de Enfermedad Coronaria por Grupos de Edades
- Análisis de Pacientes atendidos según Criterios de Selección

Criterios de Selección

Edad
 Menor de
 Mayor de
 Rango de a
 Todas

Sexo
 Masculino
 Femenino
 Ambos

Factores de Riesgo
 Fuma
 Hipertensión
 Diabetes
 Colesterol Alto

Cantidad de Infartos
 Fracción de Eyección

Extensión de la Enfermedad Coronaria
 Diagnóstico Clínico
 Técnica Complicaciones

Anatomía Coronaria
 Grupos de Arterias Arterias
 Grupos de Arterias CD DA CX Todos

 Arteria

Grado Tipo de Lesión Localización de Lesión

Período
 Desde: Hasta:

Formato
 Resumen Listado

Salida por
 Pantalla Impresora

Resumen
 Nuevo Guardar

Comentarios Técnicos

Criterios de Selección para Pacientes sometidos a Angioplastia Coronaria

Diagnóstico Clínico **Extensión de la Enfermedad Coronaria** **Angioplastia Previa**
Gravedad Clínica y enfermedad asociada **Complicaciones:** **No. Veces:**
 Restenosis

Vía de Acceso **Fracción de Eyección** Menor Mayor Rango a

Técnica **Factores de Riesgo**

Arterias Dilatadas
 Grupos de Arterias Arterias

Grupos de Arterias CD DA EX Todos

Arteria **Tipo Lesión:**

Diám.-Ref: **Diám.-Balón:** **Long.-Balón:** **Pr. Máx.:** **Complejidad:**

Resultado 15': **Indicación**

Tipo de Stent: **Stent:**

Pr. Liberación: **Lesión Residual** y **Caract. Stent:**

Cond. Clínicas: **Causa Fracaso:** **No. de Stent**

Pruebas: **Salida por** Pantalla Impresora

Isquemia: **Comentarios Técnicos:** **Resumen** **Formato** **Resumen**

Período **Desde:** **Hasta:** **Formato** Resumen Listado Nuevo Guardar

Aceptar **Cerrar**

Criterios de Selección para Estudio Hemodinámico

Edad Menor de Mayor de Rango de a Todas

Sexo Masculino Femenino Ambos

Diagnóstico Clínico:

Técnica:

Complicaciones:

Diagnóstico Funcional:

Diagnóstico Anatómico:

Comentario Técnico:

Período **Desde:** **Hasta:**

Formato Resumen Listado Nuevo Guardar

Salida por Pantalla Impresora

Aceptar **Cerrar**