

# Introducción a la Informática Biomédica

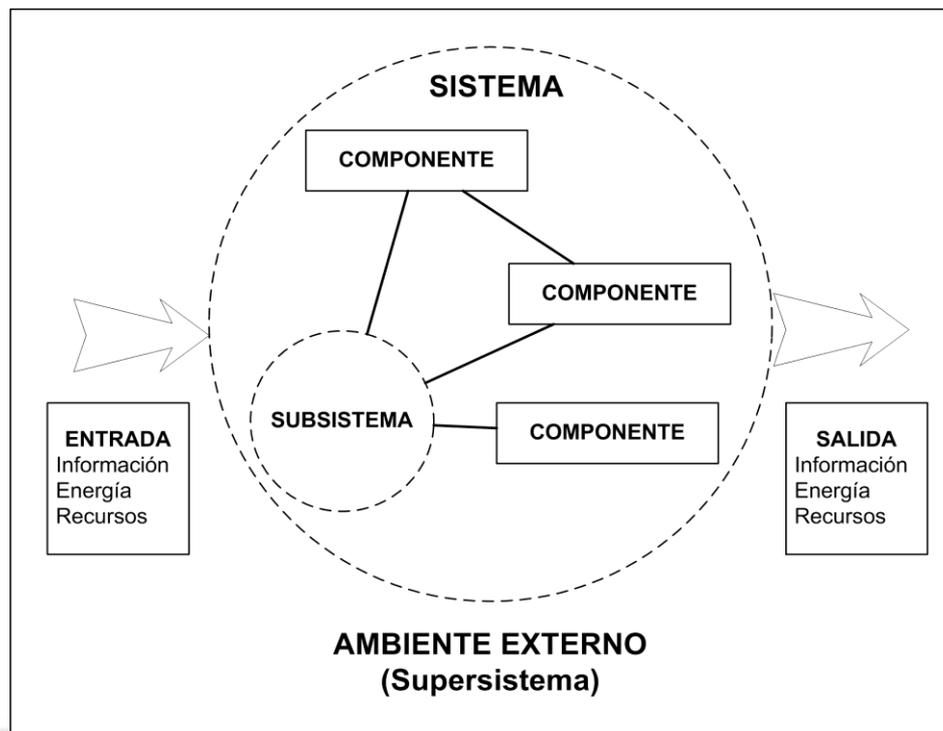
**Anatomía de los  
Sistemas de Información en Salud**

**Dr. Daniel Luna**



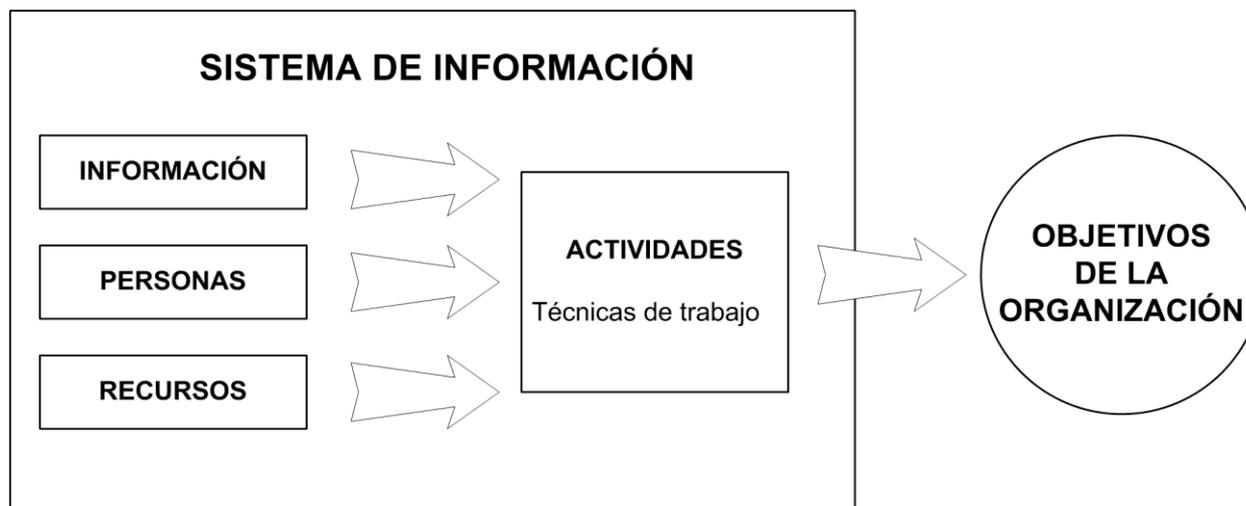
# Sistema

- **Definición:** conjunto ordenado de elementos cuyas propiedades se interrelacionan e interactúan de forma armónica entre sí en busca de un fin específico del todo que los agrupa (Ratzan, L., *Understanding information systems : what they do and why we need them.* 2004, Chicago: American Library Association. xvi, 253 p. )



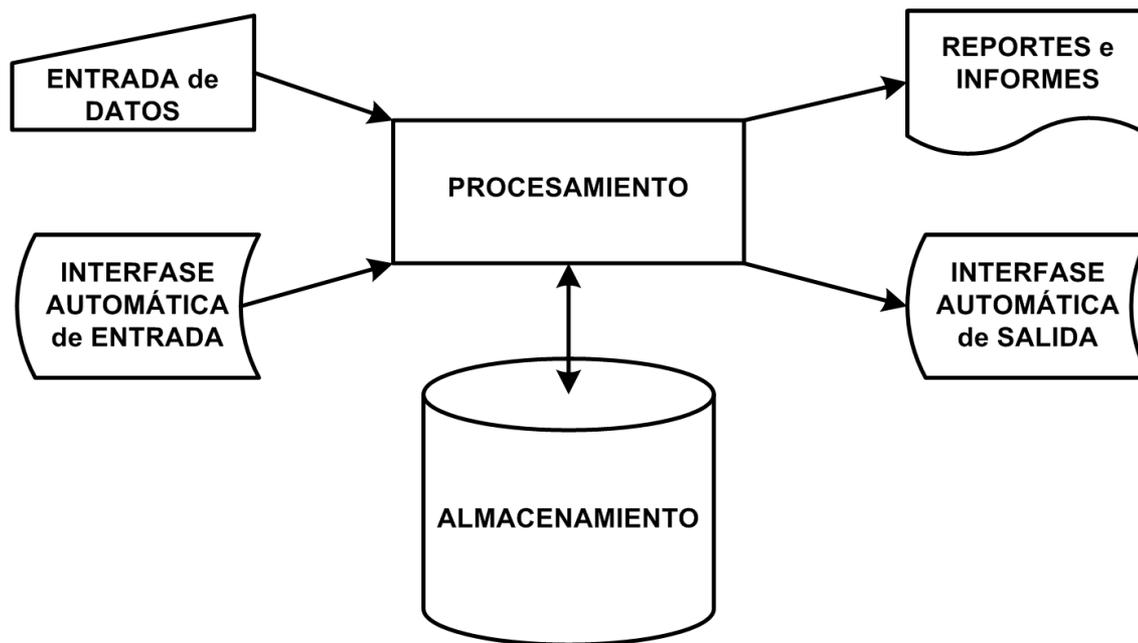
# Sistema de Información

- **Definición: conjunto organizado de elementos**, que pueden ser personas, datos, actividades o recursos materiales en general, **que interactúan entre si para procesar los datos e información** con el fin de distribuirla de la manera más adecuada posible en una determinada organización o entidad en función de sus objetivos.

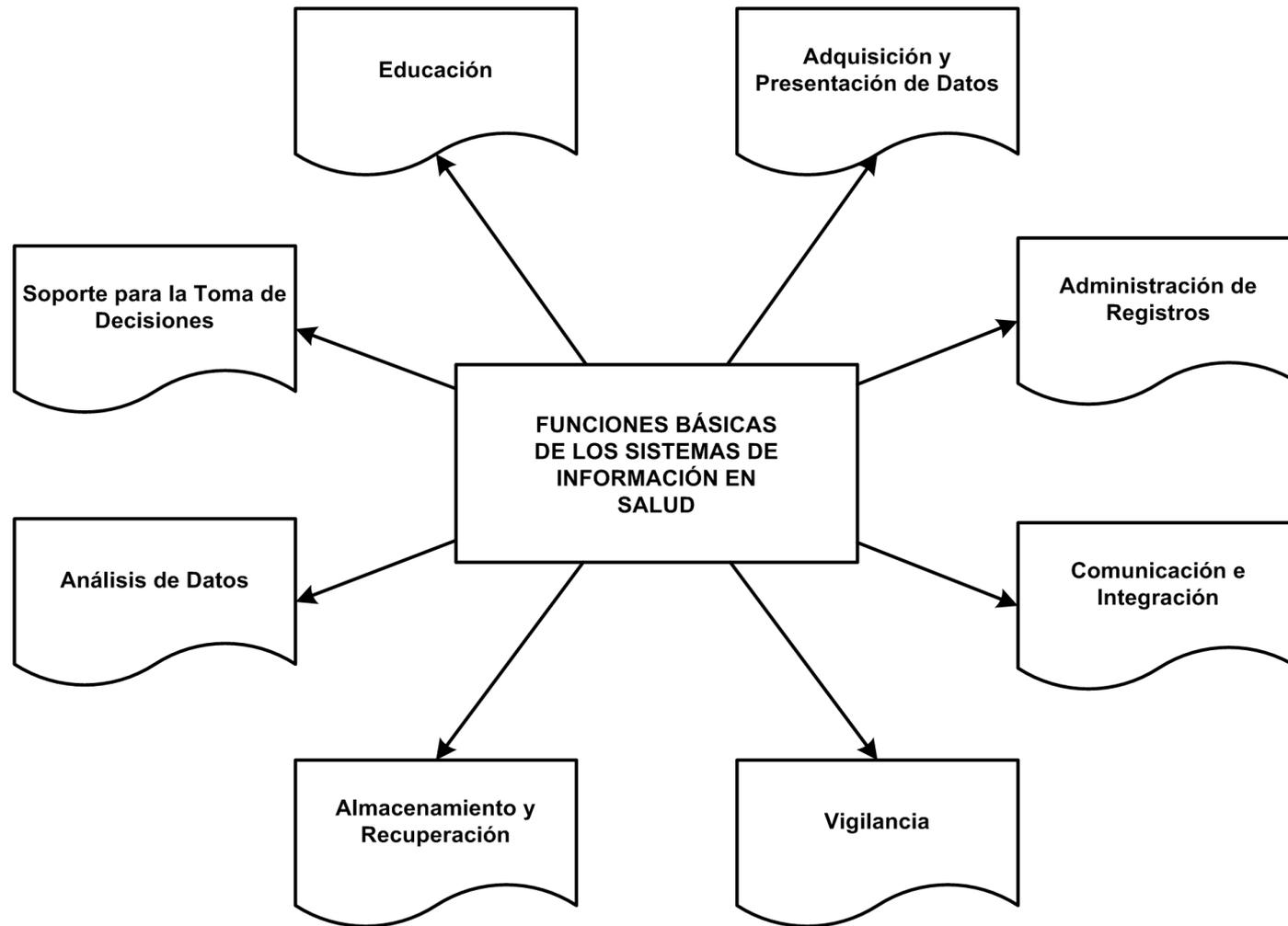


# Sistemas de Información Computarizados

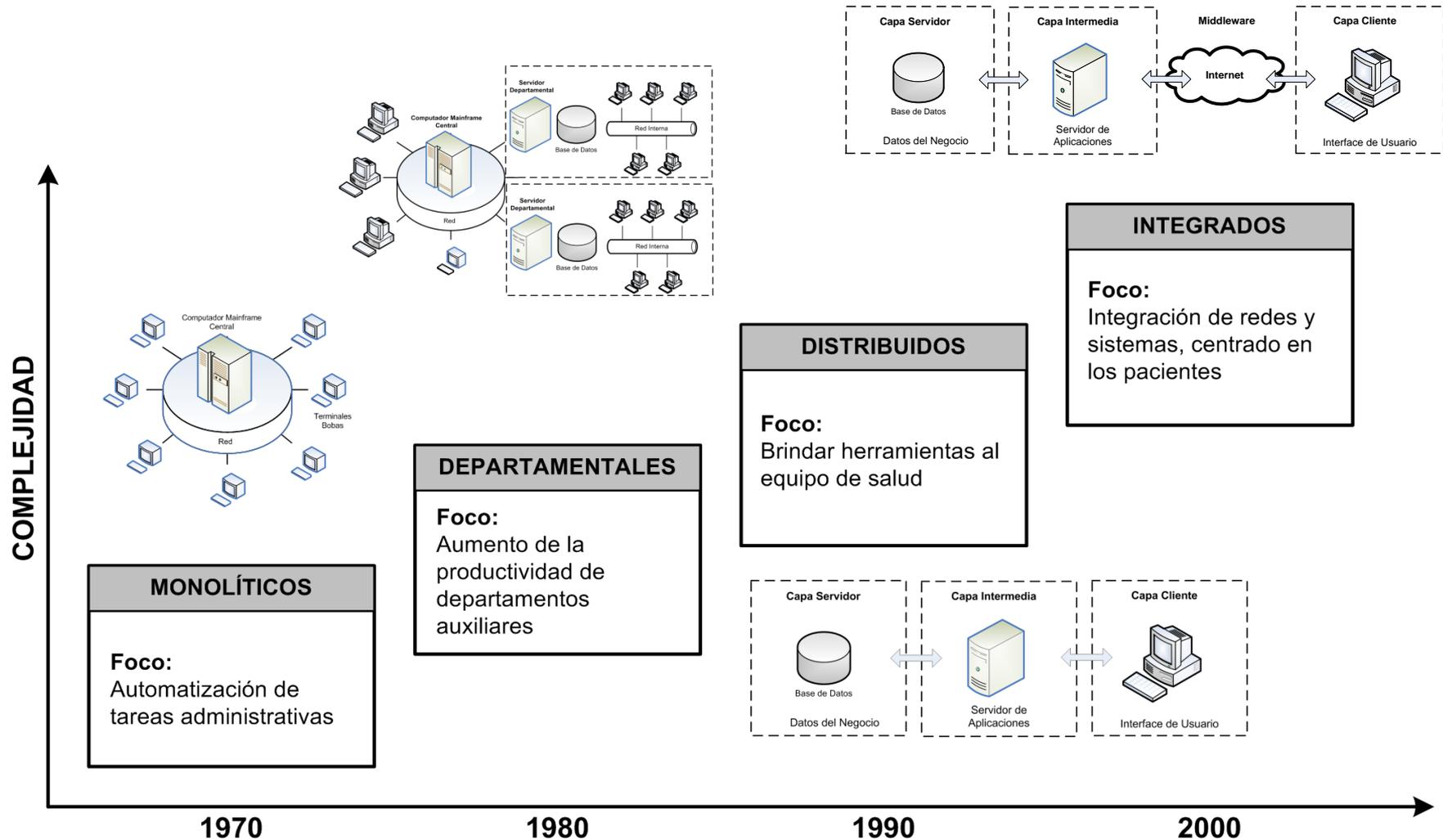
- Una combinación de recursos tecnológicos, personas y procesos para capturar, transmitir, almacenar, manipular y presentar información.



# Funciones de los Sistemas de Información en Salud



# Evolución Histórica de los SIS



# Ejemplos Representativos (I)

## ● Monolíticos

### — TDS (Technicon Data System, de Eclipsys Corporation)

- Hodge, M.H., History of the TDS medical information system, in Proceedings of ACM conference on History of medical informatics. 1987, ACM: Bethesda, Maryland, United States

## ● Sistemas Modulares o Departamentales

### — Distributed Hospital Computer Program (DHCP) de la Veterans Administration (VA)

- Kolodner, R.M. and J.V. Douglas, Computerizing large integrated health networks : the VA success. 1997, New York: Springer. xxv, 515 p

## ● Sistemas Distribuidos

### — VistA (Veterans Health Information System and Technology Architecture)

- Brown, S.H., M.J. Lincoln, P.J. Groen and R.M. Kolodner, VistA--U.S. Department of Veterans Affairs national-scale HIS. Int J Med Inform, 2003. 69(2-3): p. 135-56.



# Ejemplos Representativos (II)

## ● Sistemas Integrados

Una revisión sistemática realizada por Chaundry para medir el impacto del uso de tecnologías de la información en la calidad, eficiencia y costos en el proceso de atención de pacientes indica que el 24% de la evidencia sobre este tópico fue producida por solo 4 instituciones (Chaudhry, B., J. et al. *Systematic review: impact of health information technology on quality, efficiency, and costs of medical care. Ann Intern Med, 2006. 144(10): p. 742-52.* )



### — **Regenstrief Medical Record System** (Wishard Hospital, Indiana),

- McDonald, et al. *The Regenstrief Medical Record System: a quarter century experience. Int J Med Inform, 1999. 54(3): p. 225-53.*



### — **VistA** (Veterans Health Information System and Technology Architecture)

- Doebbeling, B.N., et al. *Informatics implementation in the Veterans Health Administration (VHA) healthcare system to improve quality of care. AMIA Annu Symp Proc, 2006: p. 204-8.*



# Ejemplos Representativos (III)

## ● Sistemas Integrados



### — BICS (Brigham Integrated Computing System)

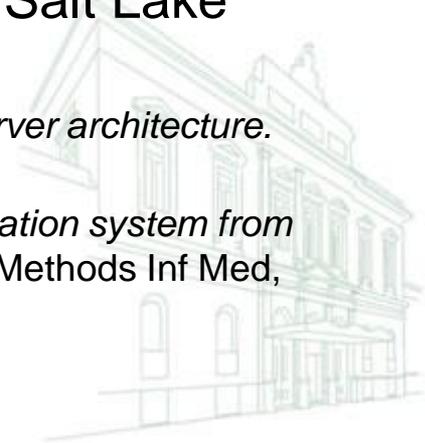
- Teich, J.M., et al. *The Brigham integrated computing system (BICS): advanced clinical systems in an academic hospital environment*. Int J Med Inform, 1999. **54**(3): p. 197-208.
- Glaser, J.P., **Partners HealthCare**. *Creating and managing an integrated delivery system*. MD Comput, 2000. **17**(5): p. 23-8.



Intermountain  
Health Care

### — HELP System creado por el LDS Hospital de Salt Lake City, Utah

- Huff, S.M., et al. **HELP the next generation: a new client-server architecture**. Proc Annu Symp Comput Appl Med Care, 1994: p. 271-5.
- Clayton, P.D., et al. *Building a comprehensive clinical information system from components. The approach at Intermountain Health Care*. Methods Inf Med, 2003. **42**(1): p. 1-7.



# Otros ejemplos que no pueden dejar de conocer (I)

## ● Sistemas Integrados

- **ITALICA** Sistema de Información del Hospital Italiano de Buenos Aires.
- **EPR-Web** del Johns Hopkins Hospital de Baltimore
  - Wang, D.J., et al. Development of a web based electronic patient record extending accessibility to clinical information and integrating ancillary applications. Proc AMIA Symp, 1998: p. 131-4.
- **CareWeb** del Beth Israel and Deaconess Hospitals en Boston
  - Halamka, J.D., et al. CareWeb, a web-based medical record for an integrated health care delivery system. Int J Med Inform, 1999. 54(1): p. 1-8.
- **WebCIS** del Columbia-Presbyterian center of New York Presbyterian Healthcare
  - Hripcsak, G., et al. WebCIS: large scale deployment of a Web-based clinical information system. Proc AMIA Symp, 1999: p. 804-8.



# Otros ejemplos que no pueden dejar de conocer (II)

## ● **Sistemas Integrados**

### — **Web/VS** del Cedars-Sinai Medical Center de Los Angeles

- Duncan, R.G., et al. Integrated web-based viewing and secure remote access to a clinical data repository and diverse clinical systems. Proc AMIA Symp, 2001: p. 149-53.

### — **VUMC** de la Vanderbilt University Medical Center en Nashville

- Stead, W.W., et al. VUMC Clinical Information System, in Clinical information systems : a component-based approach, R.v.d. Velde and P. Degoulet, Editors. 2003, Springer: New York. p. 253-264.

### — **HEPG** del Hôpital Européen Georges Pompidou en París

- Degoulet, P., et al. HEGP Clinical Information System, in Clinical information systems : a component-based approach, R.v.d. Velde and P. Degoulet, Editors. 2003, Springer: New York. p. 231-242.

### — **AZ-VUB** del University Hospital de Brussels en Bélgica

- Velde, R.v.d., et al. AZ-VUB Clinical Information System, in Clinical information systems : a component-based approach, R.v.d. Velde and P. Degoulet, Editors. 2003, Springer: New York. p. 217-230.

# Hospital Information Systems

- Primeros desarrollos circunscriptos a hospitales
- Centrados en la “capa administrativa”

International Journal of Medical Informatics (2006) 75, 282–299



ELSEVIER

International Journal of  
**Medical  
Informatics**

[www.intl.elsevierhealth.com/journals/ijmi](http://www.intl.elsevierhealth.com/journals/ijmi)

## Hospital information systems—Past, present, future<sup>☆</sup>

Peter L. Reichertz

*Institut für Medizinische Informatik, Medizinische Hochschule Hannover,  
Carl-Neuberg-Str. 1, D 30625 Hannover, Germany*

**KEYWORDS**  
Hospital information  
systems;  
System architecture

**Summary** This article about the state of the art of hospital information systems and about future directions was written in 1984 by the late Peter Reichertz. It now serves as a companion paper to a paper with the same title, written by Reinhold Haux 20 years later (this issue). In that paper Reinhold Haux starts where Peter Reichertz ended. The original text of Peter Reichertz has been retyped and the figures redrawn. Possible errors may have resulted from this process.  
© 2005 Elsevier Ireland Ltd. All rights reserved.



# Healthcare Information Systems

- Evolucionaron a redes de atención
- Centrados en la “capa clínica”

International Journal of Medical Informatics (2006) 75, 268–281



ELSEVIER



International Journal of  
**Medical  
Informatics**

[www.intl.elsevierhealth.com/journals/ijmi](http://www.intl.elsevierhealth.com/journals/ijmi)

## Health information systems – past, present, future<sup>☆</sup>

Reinhold Haux

*Technical University of Braunschweig, Institute for Medical Informatics,  
Muehlenpfordtstr. 23, D-38106 Braunschweig, Germany*

**KEYWORDS**  
Health information systems;  
Hospital information systems;  
Medical informatics;  
Health informatics;  
Research;  
Quality and efficiency of health care;  
Aging societies

**Summary** In 1984, Peter Reichertz gave a lecture on the past, present and future of hospital information systems. In the meantime, there has been a tremendous progress in medicine as well as in informatics. One important benefit of this progress is that our life expectancy is nowadays significantly higher than it would have been even some few decades ago. This progress, leading to aging societies, is of influence to the organization of health care and to the future development of its information systems. Twenty years later, referring to Peter Reichertz' lecture, but now considering health information systems (HIS), two questions are discussed: which were lines of development in health information systems from the past until today? What are consequences for health information systems in the future?  
The following lines of development for HIS were considered as important: (1) the shift from paper-based to computer-based processing and storage, as well as

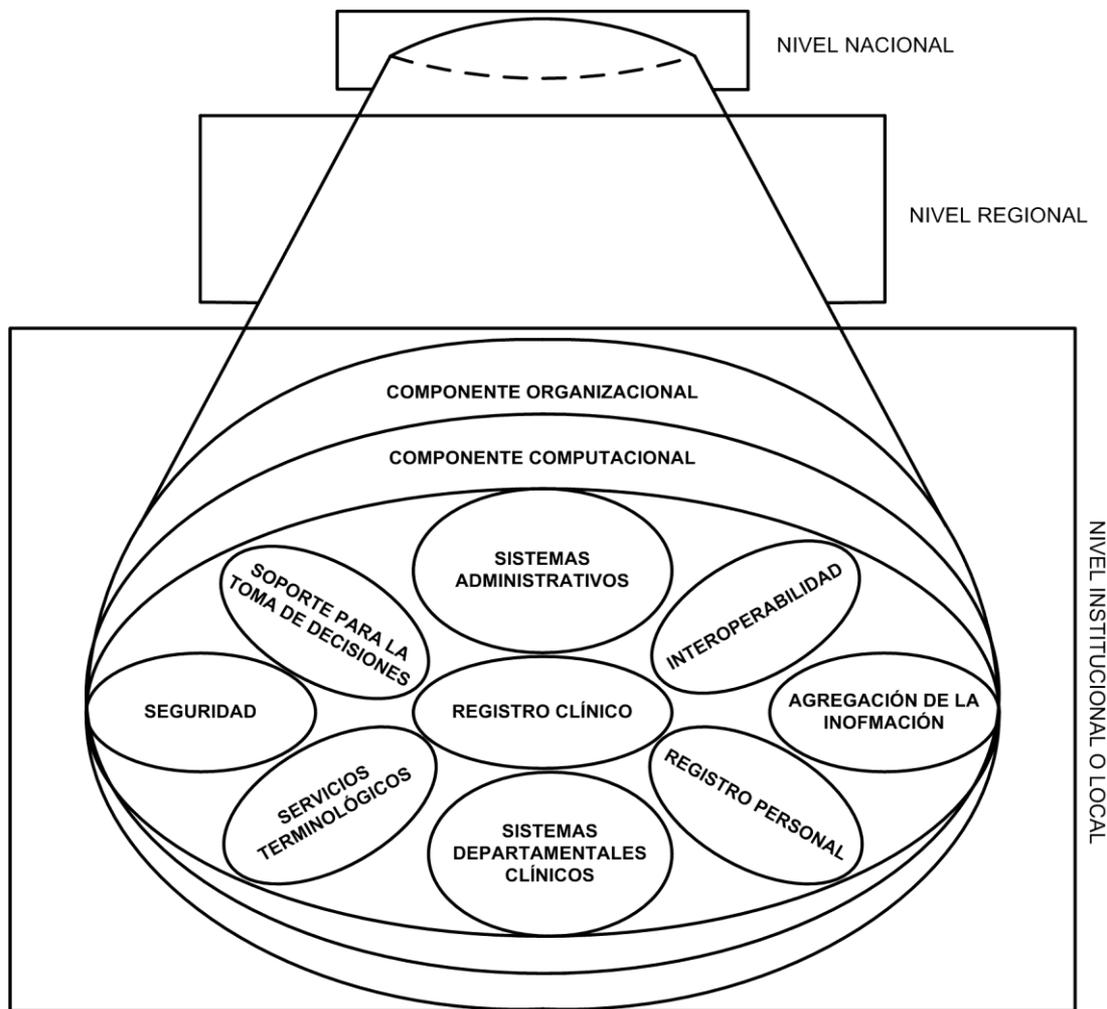


# SIS Basados en Componentes

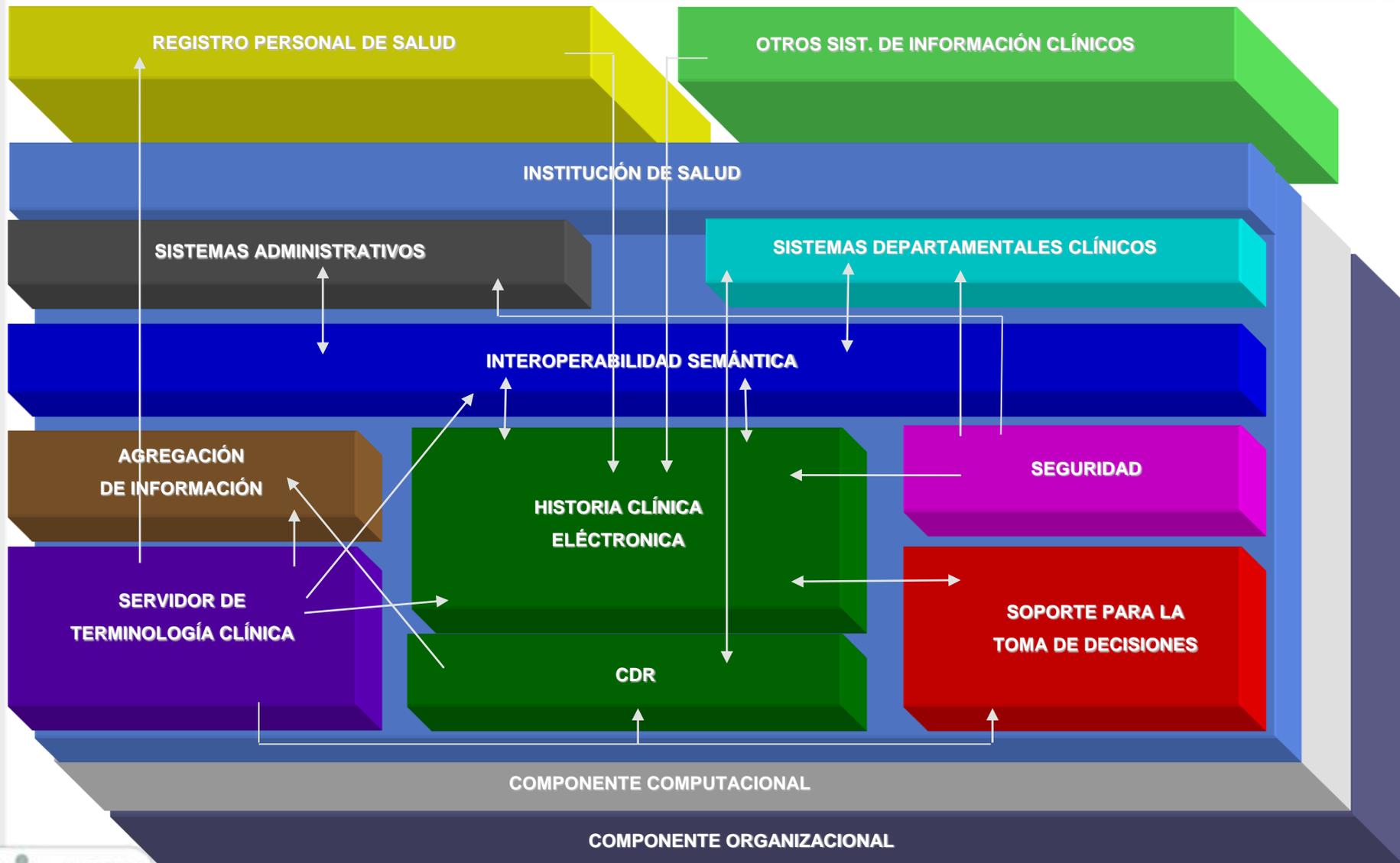
- Los sistemas de información clínicos modernos están compuestos por múltiples **componentes**, donde el verdadero desafío reside en lograr una adecuada articulación de cada uno de ellos:
  - Componente Computacional
  - Componente de Sistemas Administrativos
  - Componente de Sistemas Departamentales Clínicos
  - Componente de Interoperabilidad
  - Componente de Servicios Terminológicos
  - Componente de Registro Clínico Electrónico
  - Componente de Registro Personal de Salud
  - Componente de Seguridad
  - Componente de Soporte para la Toma de Decisiones
  - Componente de Agregación de la Información
  - Componente Organizacional



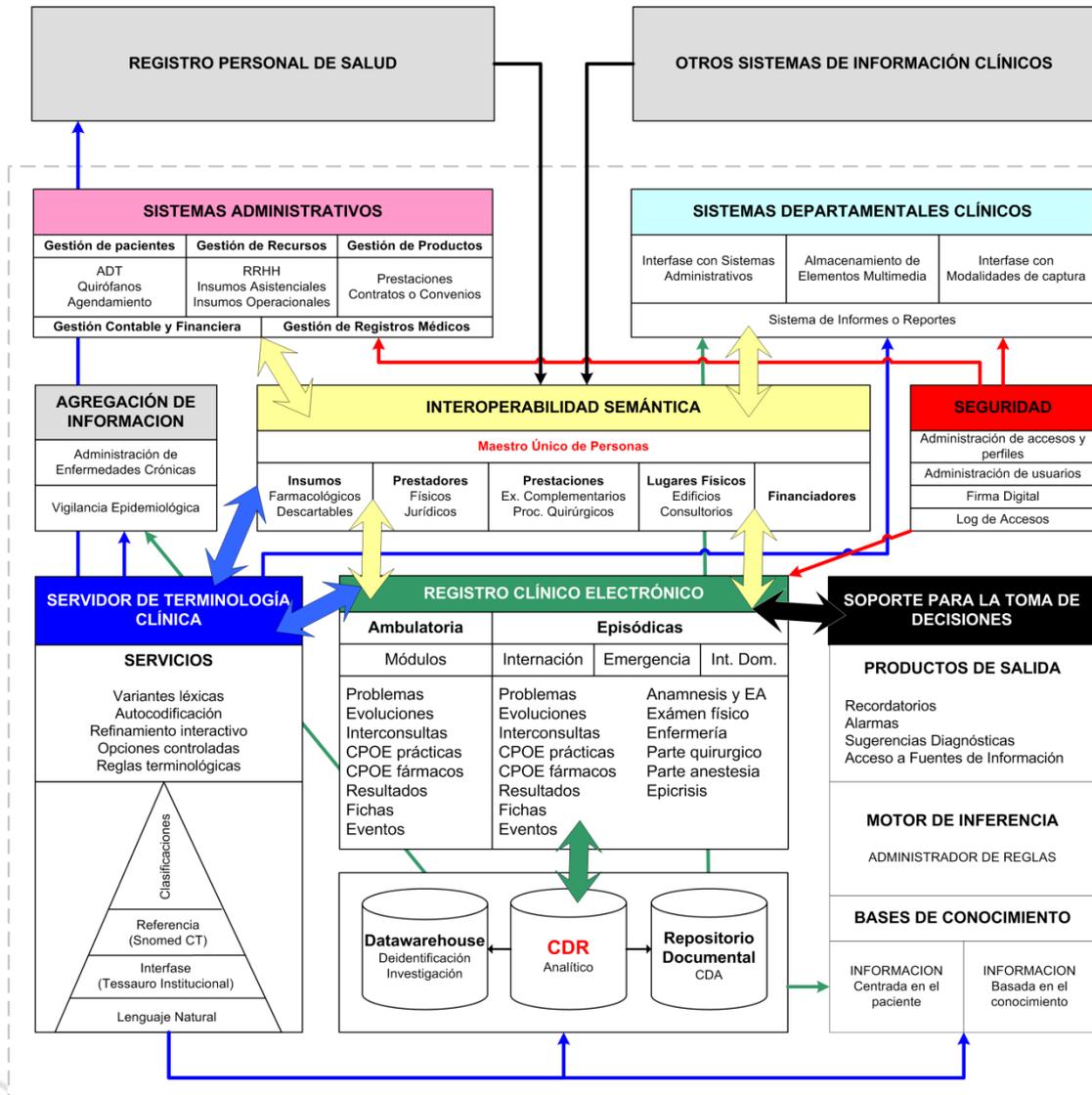
# SIS Basados en Componentes (II)



# Interrelación de los componentes de un SIS



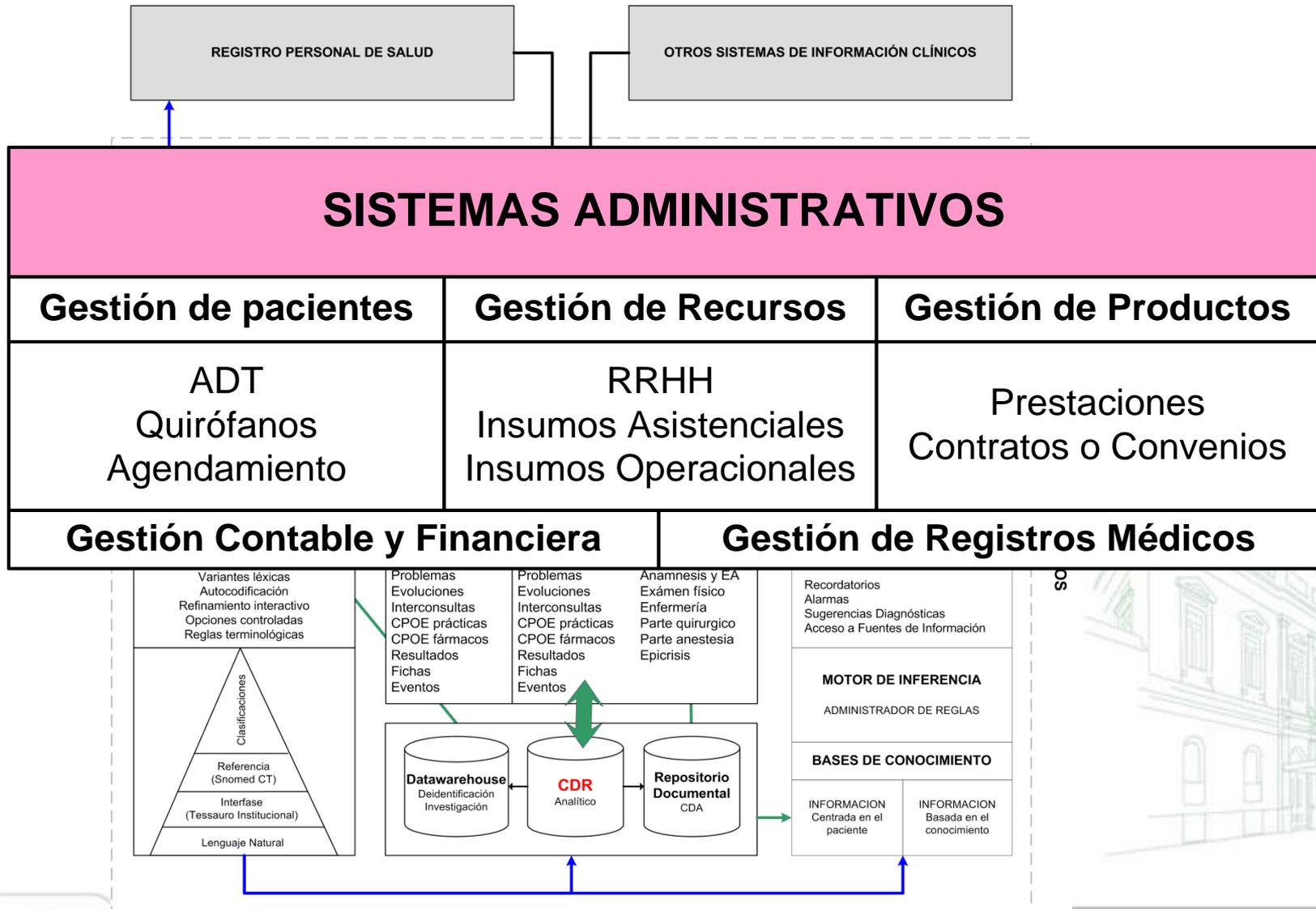
# Interrelación de los componentes de un SIS



INSTITUCIONAL - INTRAMUROS



# Interrelación de los componentes de un SIS



# Componente de Sistemas Administrativos

- Son los denominados sistemas legacy o heredados
- Tienen como objetivo la logística y facturación de los actos médicos
- Contiene sistemas de Gestión en diferentes dominios tales como:
  - Gestión de pacientes
  - Gestión de recursos
  - Gestión de productos
  - Gestión de registros médicos
  - Gestión contable y financiera



# Sistemas de Gestión (I)

- Gestión de pacientes
  - Agendamiento o **turnos** para consultas, prácticas, intervenciones a nivel ambulatorio
  - Administración de camas censo de pacientes a nivel internados (**ADT** systems)
- Gestión de Recursos
  - Sistema para la gestión de **RRHH**, liquidación de honorarios, jornales, ausentismo, etc.
- Gestión de Insumos
  - **Asistenciales**: sistema de farmacia, sistema de administración de dietas
  - **Operacionales**: sistema de compra, almacenamiento y distribución de insumos NO asistenciales

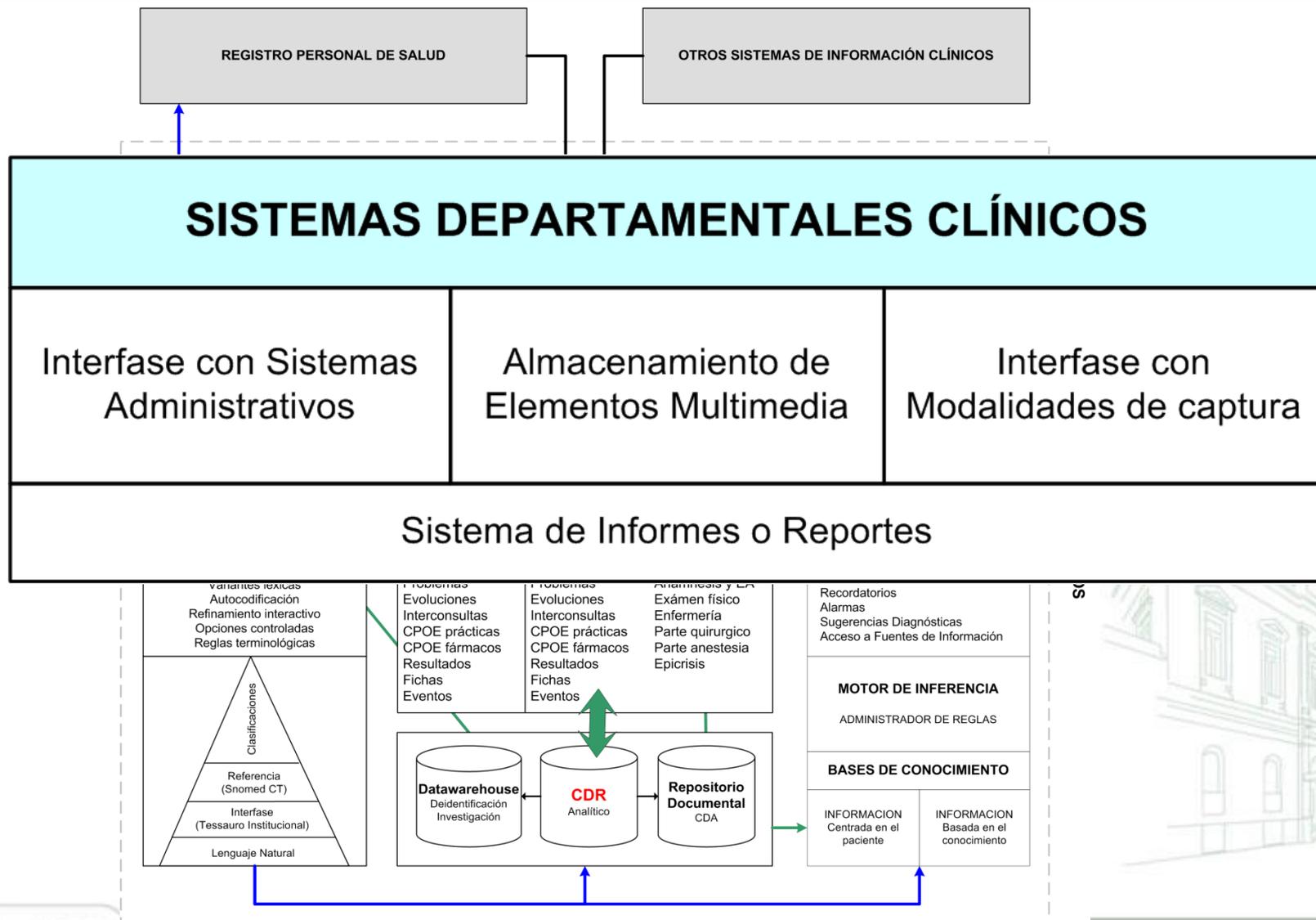


# Sistemas de Gestión (II)

- Gestión de Productos
  - Aplicativos que administran las prestaciones que se brindan en una institución
  - Sistema de contratos o convenios con financiadores y prestadores de salud
- Gestión de Registros Médicos
  - Sistema para la administración de los archivos de historias clínicas en papel
- Gestión Contable y Financiera
  - Sistema de facturación, caja, autorizaciones, liquidación de honorarios, pago a proveedores, contabilidad, balance, presupuesto y planificación financiera
- Tableros de comando



# Interrelación de los componentes de un SIS



# Componente Sistemas Departamentales Clínicos (I)

- El objetivo primario de estos sistemas fue el dar soporte a sus procesos relacionados y aumentar su productividad
  - Generalmente “stand alone” y con interfases a:
    - Sistemas administrativos
    - Modalidades de captura
    - Bases locales para el almacenamiento de datos
  - Sistemas de reportes o informes
- Sistemas de Laboratorio de Análisis Clínicos
  - Procesamiento de análisis clínicos (LIS), protocolización, identificación de muestra, procesamiento de datos, control de calidad,
  - Interfases automáticas de captura (LAS)
  - Puede contener módulos de química, hematología, microbiología, citología, anatomía patológica, banco de sangre

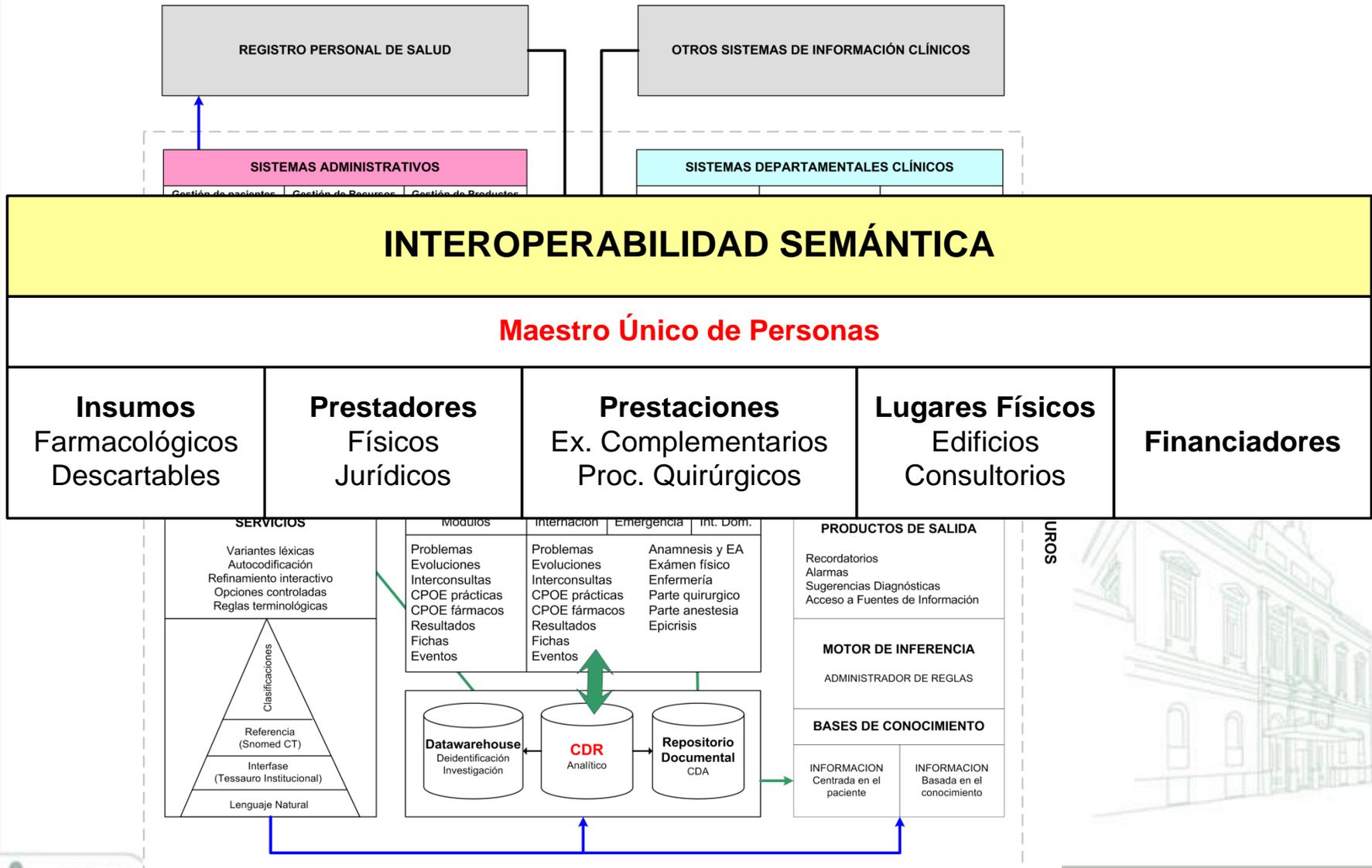


# Componente Sistemas Departamentales Clínicos (II)

- Sistema de Información en Radiología (RIS)
  - Captura, procesamiento, almacenamiento de prestaciones de diagnóstico por imágenes
  - Módulos para la administración de pacientes y facturación y su relación con el HIS
  - Módulo de comunicación con las modalidades de captura (DICOM)
  - Módulo de almacenamiento de imágenes (PACS)
  - Módulos de reportes o informes
- Sistemas de Almacenamiento de Señales
  - Interfase con los dispositivos de captura (EKG, Monitores, transductores, etc.)
  - Estándares de comunicación (MIB)



# Interrelación de los componentes de un SIS

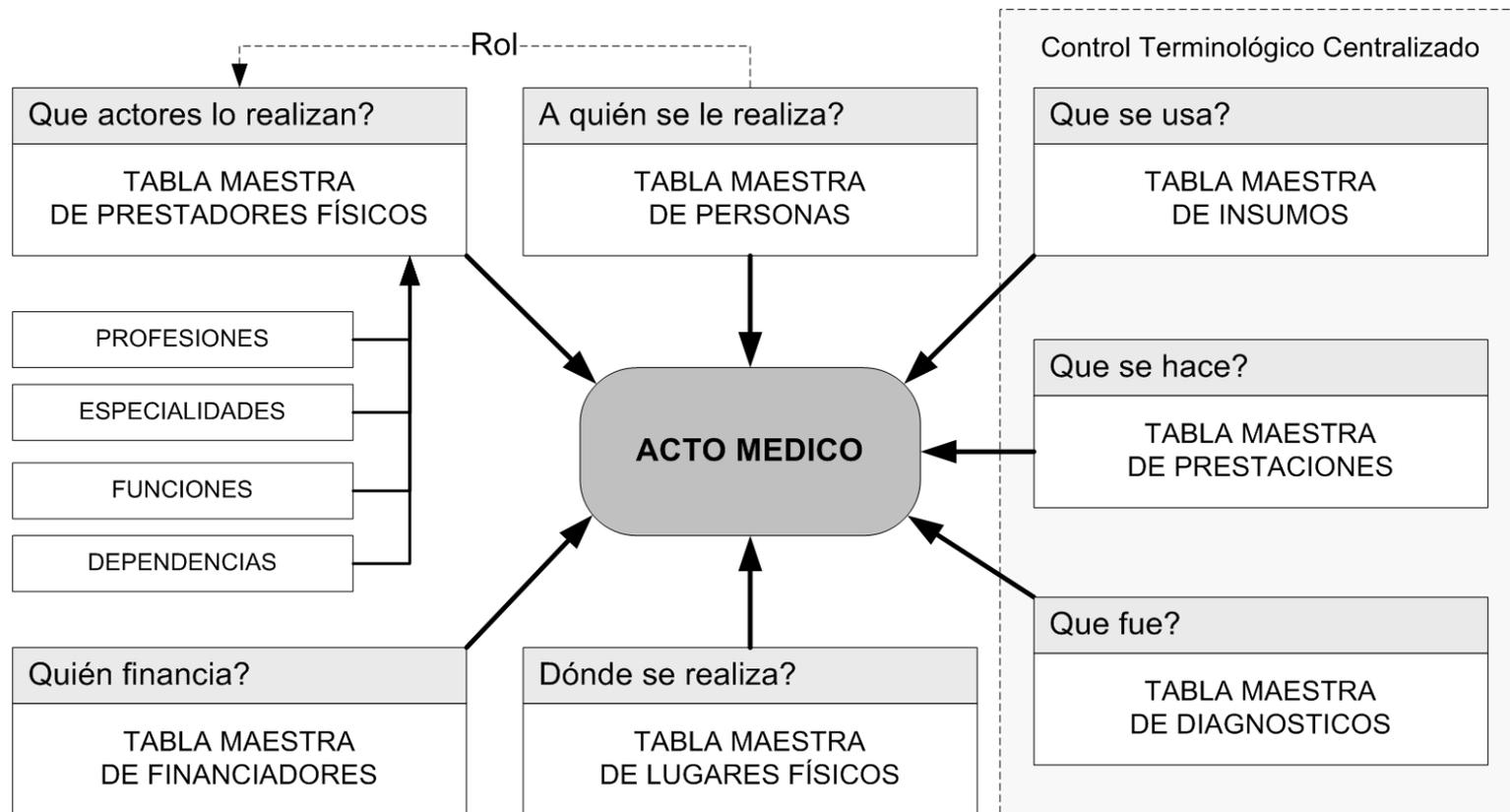


# Componente de Interoperabilidad Semántica

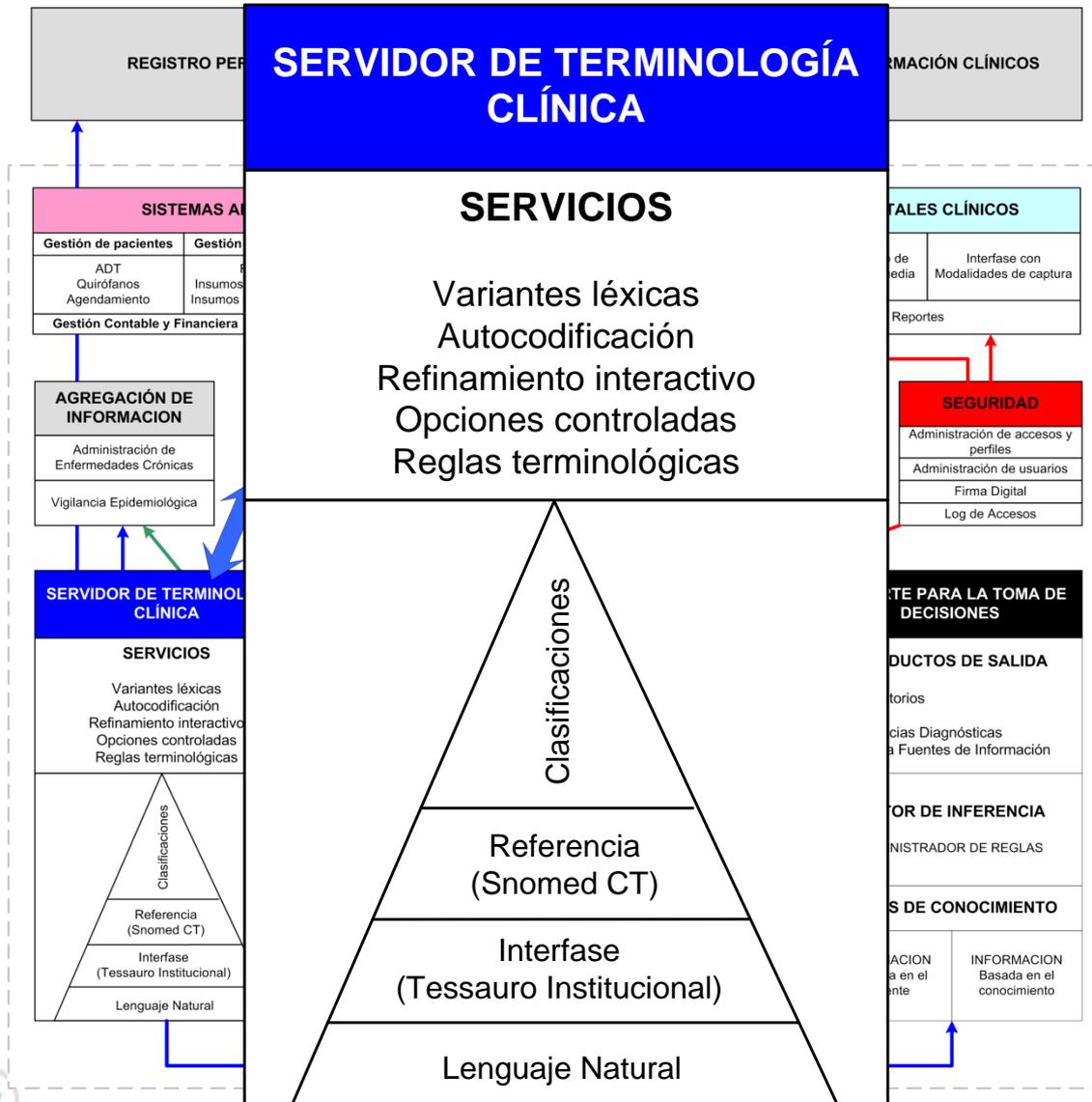
- Los dos componentes previos son característicos de la denominada “**capa administrativa**”
- Si no se dispone de un único sistema y se desea lograr la integración de los componentes heredados con los de la “**capa clínica**”, es necesario crear un motor de integración de *vocabularios o diccionarios comunes* entre ambas capas
- Se entiende por **interoperabilidad** *la capacidad de dos o más sistemas de intercambiar y utilizar información entre ellos*, de esta definición se desprenden dos tipos de interoperabilidades:
  - Operativa o física (que logren contactarse e intercambiar datos)
  - Funcional o semántica (que logren entender y utilizarlos)



# Disección anatómica del acto médico



# Interrelación de los componentes de un SIS

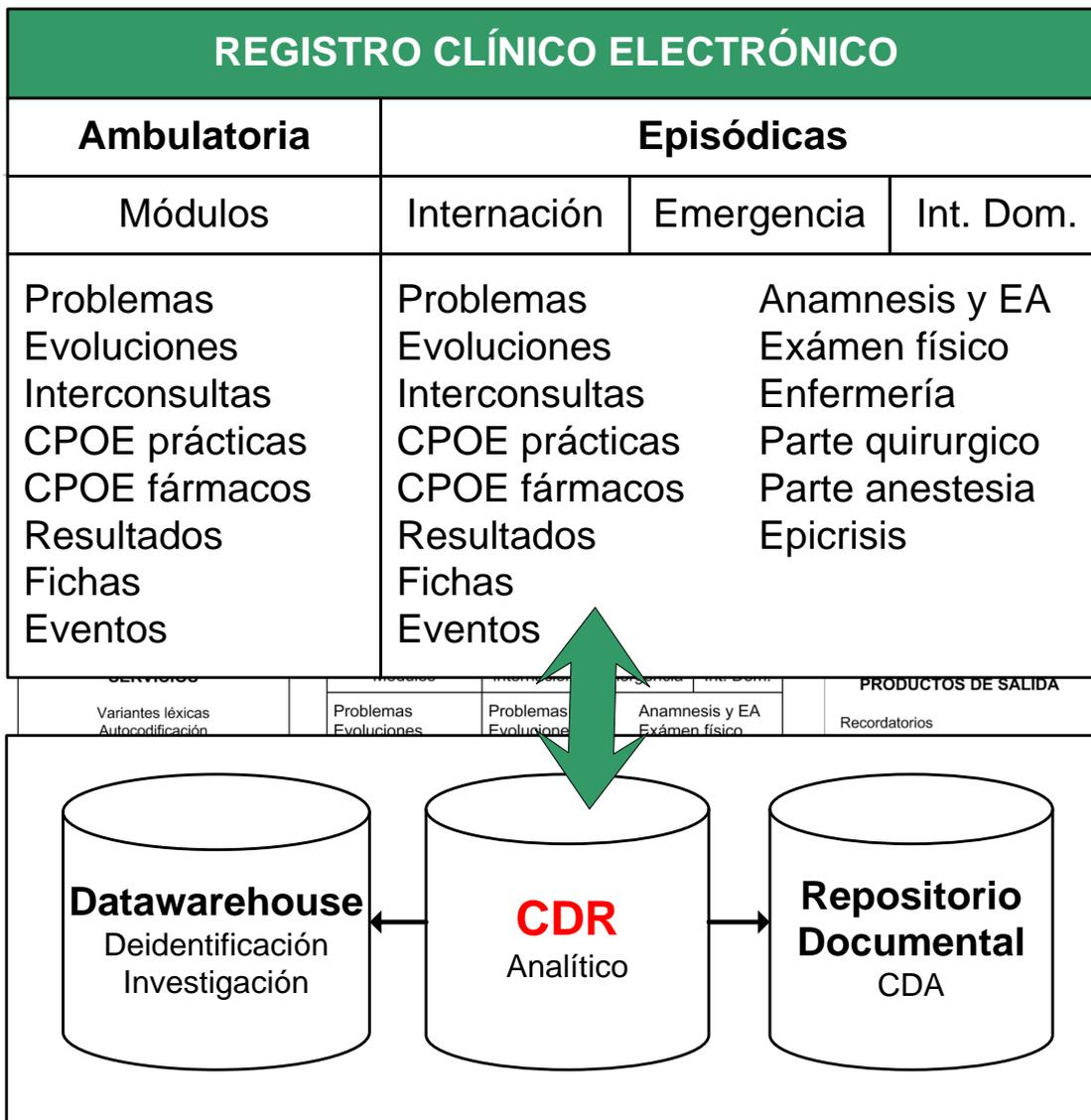


# Componente de Servicios Terminológicos

- El componente de terminología clínica brinda servicios al resto de los componentes permitiendo el ingreso de textos narrativos en las aplicaciones, que luego son auto codificados por el servidor.
- Esto facilita el refinamiento crítico e interactivo de los textos ingresados por el usuario y permite mejorar la calidad de registro y almacenar tanto códigos controlados como texto narrativo en el repositorio de datos clínicos.
- Contiene:
  - Vocabularios de Interfase, por medio de tesauros locales
  - Terminologías de referencia (SNOMED CT)
  - Vocabularios de salida (Clasificaciones y Agrupaciones)



# Interrelación de los componentes de un SIS



INSTITUCIONAL - INTRAMUROS



# Componente de Registro Médico Electrónico

- Sinónimos

- Historia Clínica Electrónica, Registro Médico Computarizado, Ficha Clínica Electrónica, Registro Médico Electrónico

- Definición

- *“...aquella que reside en un sistema electrónico específicamente diseñado para recolectar, almacenar, manipular y dar soporte a los usuarios en cuanto a proveer accesibilidad a datos seguros y completos, alertas, recordatorios y sistemas clínicos de soporte para la toma de decisiones, brindando información clínica importante para el cuidado de los pacientes...”*

- (Institute of Medicine. Committee on Improving the Patient Record., R.S. Dick and E.B. Steen, *The computer-based patient record : an essential technology for health care*. 1991, Washington, D.C.: National Academy Press. xii, 190 p.)

# Alcances

- Una HCE es mucho más que computarizar el registro médico y para lograr dichas funcionalidades en realidad no alcanza con un solo aplicativo sino más bien la integración de múltiples sistemas existentes (o componentes) que brinden información en un repositorio clínico común
- Este componente está pensado como el aplicativo que utilizan los miembros del equipo de salud para registrar su quehacer asistencial, **debe ser el lugar primario para la carga de toda la información clínica.**



# Alcances

- Está compuesto por diferentes **interfaces de carga** respetando las necesidades de registro del:
  - Ámbito ambulatorio (registro **longitudinal** que almacena contactos)
  - Resto de los ámbitos de atención (internación, emergencia, atención domiciliaria, tercer nivel) que poseen una estructura **episódica** de atención (períodos de tiempo con inicio y finalización clara).
- Centrada en el paciente
- Preferentemente Orientada a Problemas
- Modular

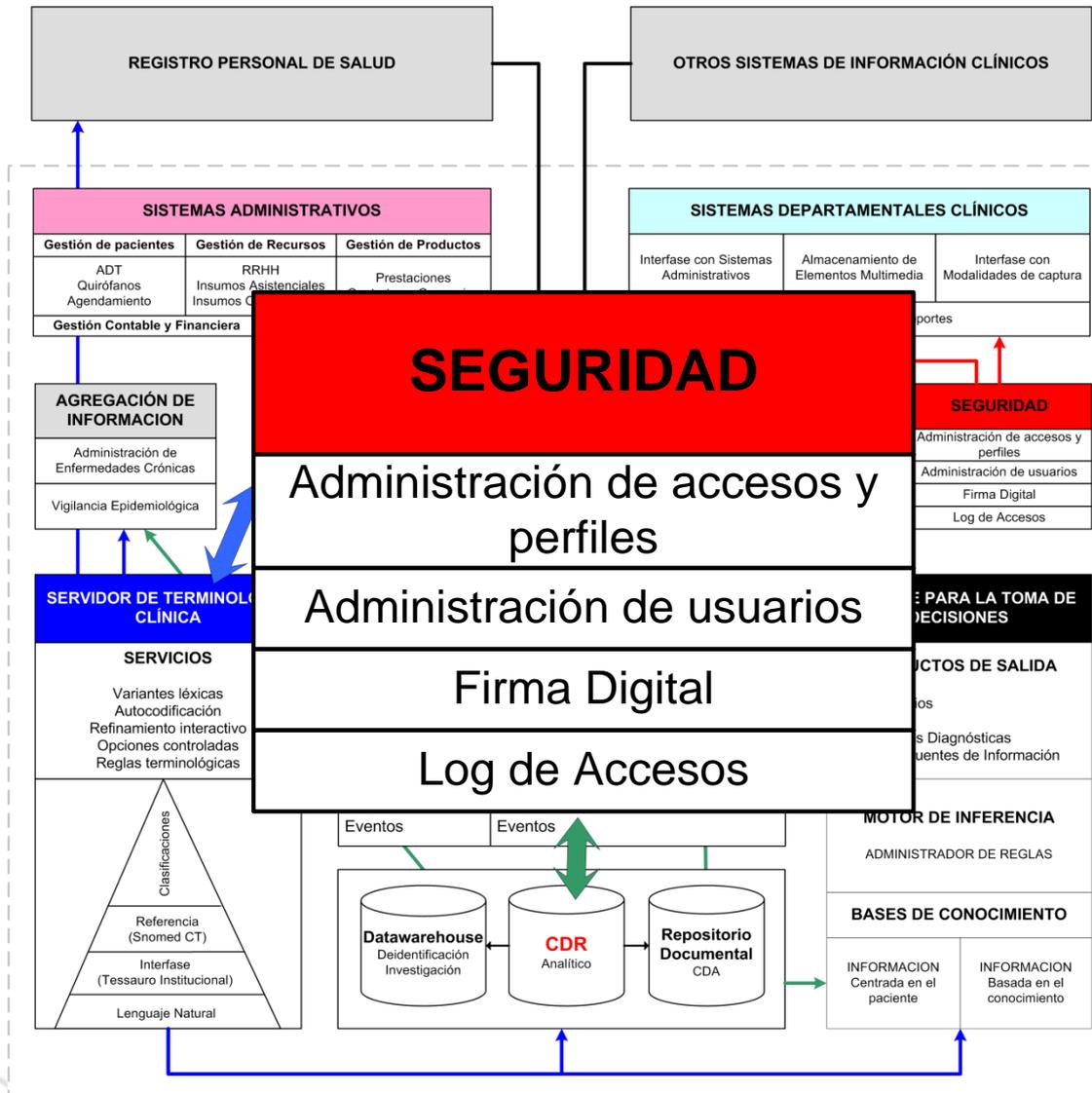


# Respositorio de Datos Clínicos (CDR)

- La información se almacena en el denominado **Repositorio de Información Clínica** (Clinical Data Repository – CDR)
- Este CDR debe tener bases espejadas con información deidentificada (que asegura la privacidad y confidencialidad de los datos) para posibilitar el análisis secundario de la información tanto para investigación como para dar soporte a los aplicativos de datawarehouse, que conforman junto con la información de los sistemas de gestión administrativos los modernos **tableros de comandos** para la toma de decisiones tanto a nivel de la planificación estratégica como de gestión clínica de la organización.



# Interrelación de los componentes de un SIS



INSTITUCIONAL - INTRAMUROS

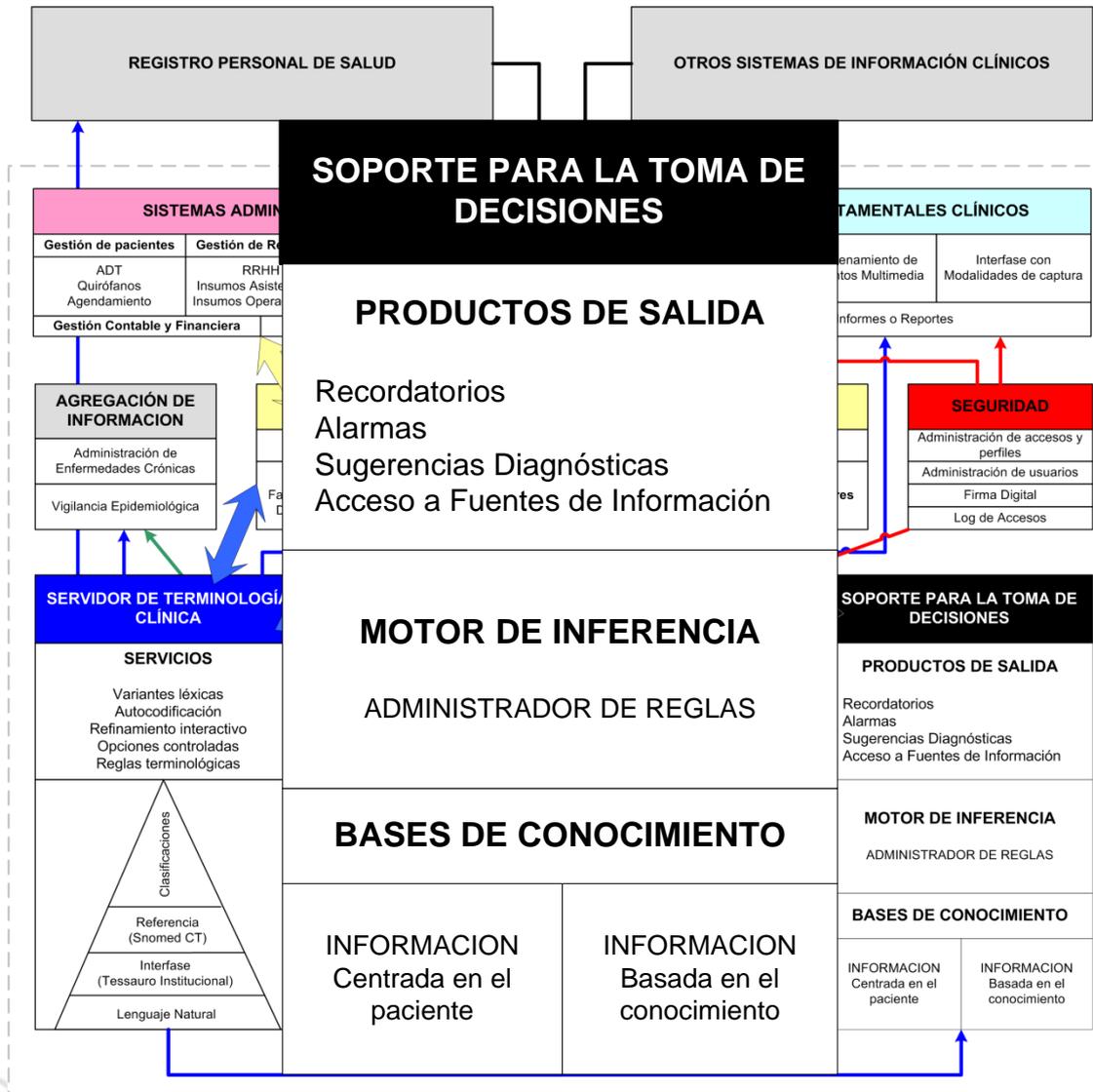


# Componente de Seguridad

- Administración de accesos, perfiles y usuarios
- Mantiene el log de accesos para un correcto “*audit trial*”
- El proceso de firma electrónica/digital de los documentos clínicos almacenados en el repositorio mediante estándares de encriptación asimétrica por llaves públicas y privadas aseguran la autoría del registro



# Interrelación de los componentes de un SIS



# Componente de CDSS

- Sistemas Clínicos de Soporte para la Toma de Decisiones Computarizados o Clinical Decision Support System (CDSS)
  - Cualquier programa de computadoras diseñado para ayudar al profesional de la salud en la toma de decisiones clínicas
- Componentes
  - Bases de conocimiento
    - Centrada en el paciente (CDR)
    - Centrada en el conocimiento científico
  - Motor de Inferencia
    - Administrador de reglas
  - Productos de salida

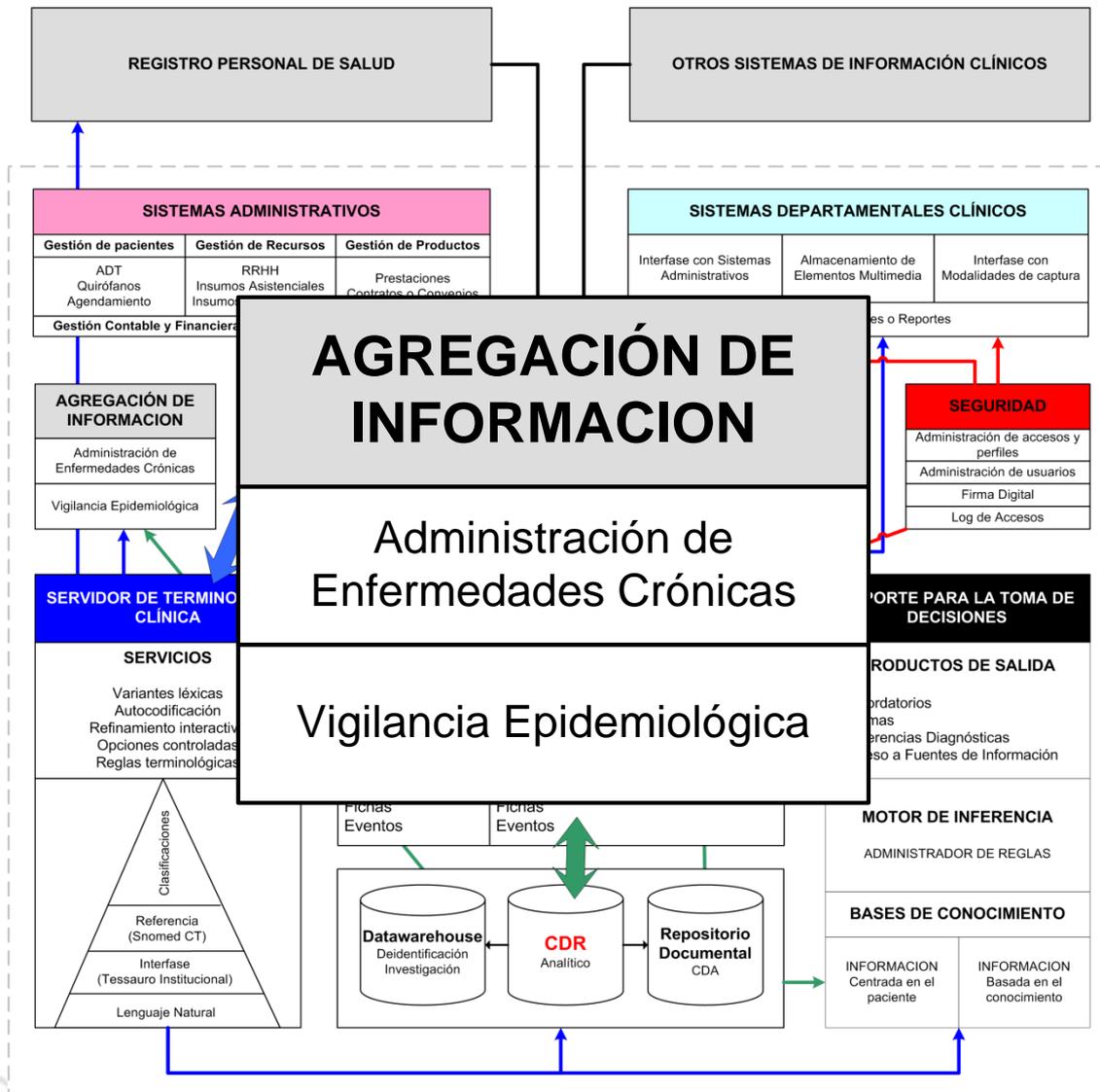


# Productos de Salida de los CDSS

- Productos de salida
  - **Recordatorios:** por ejemplo de prácticas preventivas.
  - **Alarmas:** por ejemplo de interacciones farmacológicas o rango de dosis durante la prescripción
  - **Sugerencias diagnósticas**
  - **Acceso contextual a fuentes de información:** por ejemplo sobre un estudio en particular al momento de la indicación
- Es sin lugar a dudas la “**razón de ser**” de la informatización de la capa clínica



# Interrelación de los componentes de un SIS



INSTITUCIONAL - INTRAMUROS

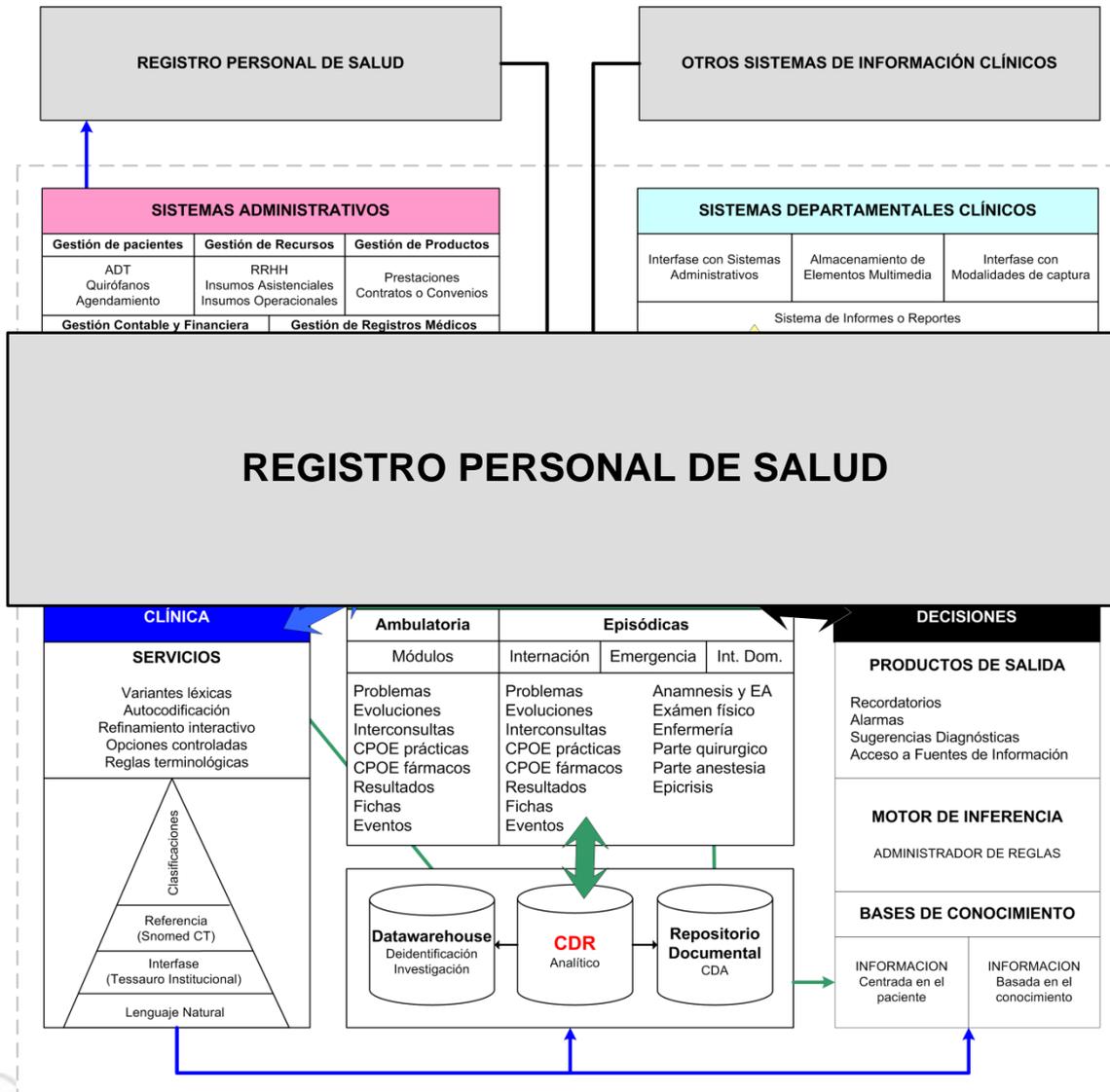


# Componente para la Agregación de la Información

- Administra la información no de personas (CDR) sino de un grupo de ellas (poblaciones) enroladas según diferentes criterios:
  - Patologías crónicas
  - Neoplasias
  - Enfermedades infectocontagiosas
- Administra las intervenciones
- Vigilancia epidemiológica
- Gestión clínica



# Interrelación de los componentes de un SIS

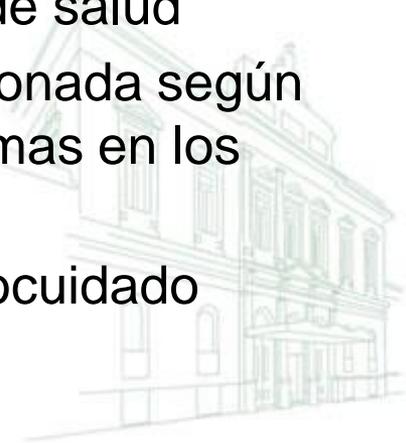


INSTITUCIONAL - INTRAMUROS

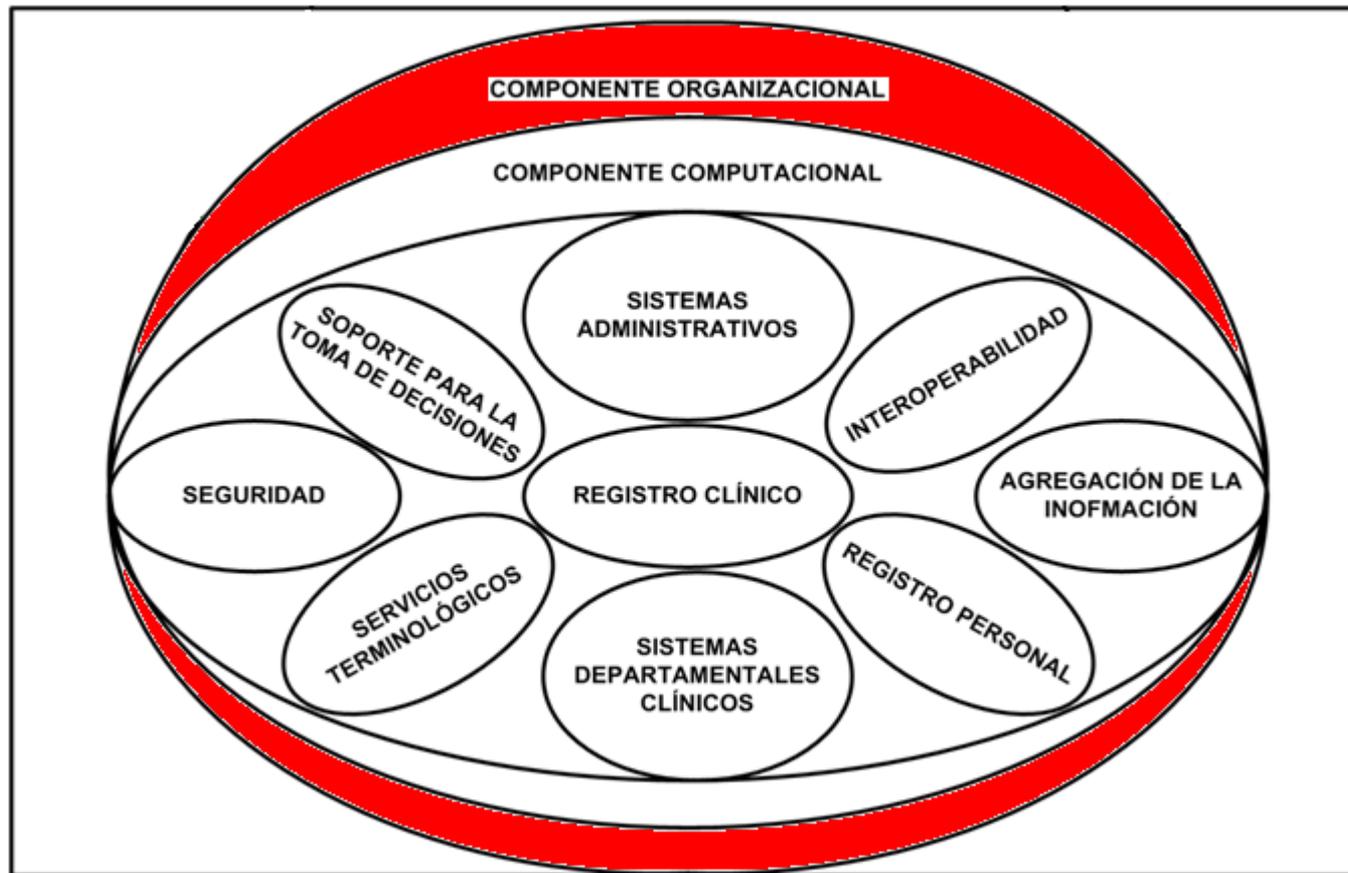


# Componente Registro Personal de Salud

- No significa darle acceso a los pacientes a la HCE
- Funciona como un “Portal Personal de Salud”
  - La información del resto de los componentes se muestra según la *perspectiva y necesidades* del paciente
  - Brinda herramientas de empoderamiento (empowerment)
  - Información administrativa del SIS
  - Herramientas de comunicación con el equipo de salud
  - Información de salud automáticamente seleccionada según la lista de problemas del paciente y los programas en los que está enrolado
  - Alarmas y recordatorios relacionados a su autocuidado

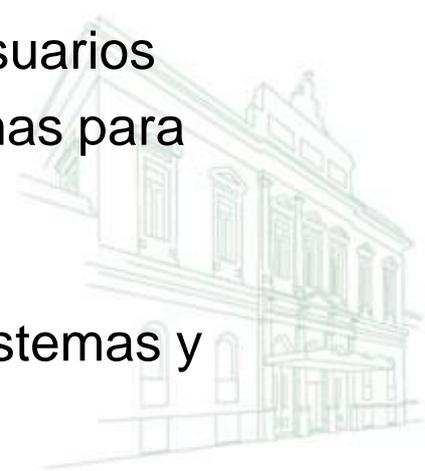


# Componente Organizacional



# Componente Organizacional

- Las estrategias para vencer las **resistencias al cambio**
- Cómo se logran entender las **dinámicas de fuerzas** en las instituciones de salud
- Cómo obtienen **involucrar** a los miembros del equipo de salud tanto en el **diseño** como en el **uso** de los sistemas desarrollados (o adquiridos).
- Los estudios de **usabilidad** para optimizar las más adecuadas interfaces humano-computadora de los aplicativos a utilizar
- Los correctos procesos de **capacitación** de los usuarios
- La medición de la **calidad en el uso** de los sistemas para detectar necesidades de capacitación
- Cómo se brinda el **soporte técnico** diferenciado
- Cómo se asegura la **alta disponibilidad** de los sistemas y cómo se mide el down-time de los mismos



# CAMPUS VIRTUAL

## Hospital Italiano de Buenos Aires

Curso virtual: Sistemas de información en los sistemas de salud

CAMPUS VIRTUAL  
Hospital Italiano de Buenos Aires  
[www.hospitalitaliano.org.ar/campus](http://www.hospitalitaliano.org.ar/campus)  
[campus@hospitalitaliano.org.ar](mailto:campus@hospitalitaliano.org.ar)  
Tel. 4959- 0200 Int. 4518 / 4519  
Fax. 4959- 0335

