

ehCOS  
Happy to help



an NTT DATA Company

# CDA: Clinical Data Analysis

23/10/2021





# Índice

## 1. Los clientes

- i. Tipos de clientes
- ii. Tipologías de implantación
- iii. Departamento de IT de la organización
- iv. Requisitos comunes respecto al tratamiento de los datos

## 2. Origen de los datos

- i. Digitalización de información y documentos
- ii. Migraciones y cargas masivas de datos desde sistemas legacy
- iii. Recogida de datos desde dispositivos



# Índice

## 3. Procesamiento de datos

- i. Algoritmos de evaluación de la calidad de los datos
- ii. Algoritmos predictivos
- iii. Estandarización de terminología clínica

## 4. Explotación de la información

- i. Indicadores operacionales
- ii. Segmentación de datos
- iii. Herramientas analíticas

## 5. Conclusiones y preguntas



1.

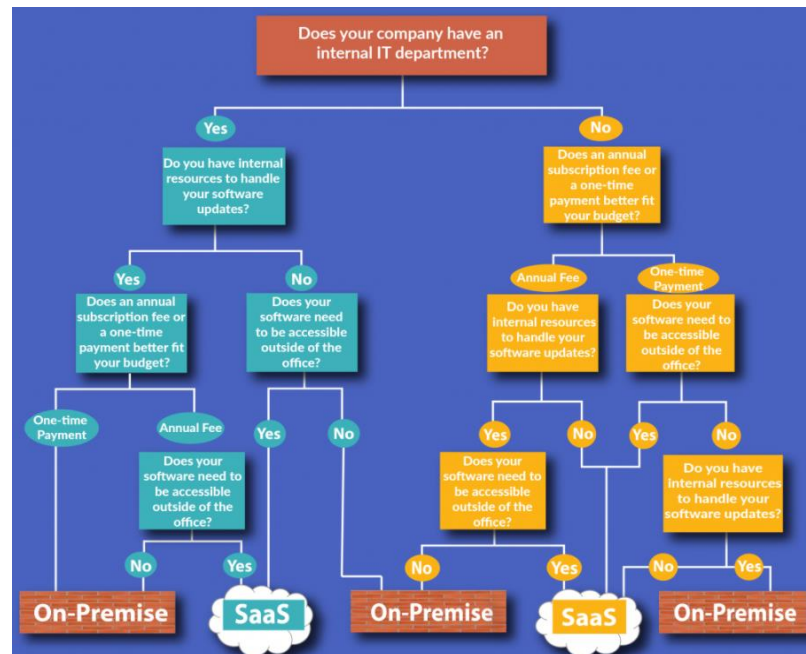
---

Los clientes

## ¿Cliente = usuario final del sistema?    ¿Usuario final = propietario de los datos?

- Muchos tipos de organizaciones (organismos públicos, clínicas privadas, consultas pequeñas, fundaciones, etc.), distintas regiones geográficas con normativas propias, diferentes formas de cubrir el mismo proceso... Alta variabilidad
- Importante el grado de informatización previa con el que cuentan
  - Clientes con grado de informatización alto
    - Reino Unido (NHS) y EEUU
    - Disponen de multitud de sistemas por lo que es complicado entrar en este mercado, más sencillo participar integrando sistemas que compitiendo con sistemas muy maduros y adaptados localmente
  - Clientes con grado de informatización medio
    - Europa y parte de Asia
    - Clientes maduros pero con oportunidades de mercado
  - Clientes con grado de informatización medio
    - LATAM, África y parte de Asia
    - Trabajan en papel en muchos casos, acceso a internet difícil en algunos casos

- Tipo SaaS:
  - En cloud, necesario acceso a internet
  - Escalabilidad, mantenimiento y seguridad
  - Restricciones legales respecto al almacenamiento de datos
  - Modelo de facturación por suscripción
- Tipo on Premise:
  - En infraestructuras propias de la organización cliente
  - Depende de IT
  - Modelo de facturación basado en licencias
  - Mayor carga de mantenimiento
  - Mayor control y capacidad de personalización por parte del cliente



## “Tu mayor aliado o tu peor enemigo”

- Jungla de sistemas
- Las organizaciones cuentan con infraestructura propia donde alojan los distintos sistemas que tienen
- IT se convierte en un actor clave a la hora de las implantaciones
- Una vez el sistema se ha implantado, IT es quien lo mantendrá por lo que puede ponerte las cosas muy fáciles o muchas restricciones



# Requisitos comunes respecto al tratamiento de los datos



an NTT DATA Company

- Seguridad y privacidad (datos sensibles)
- Integridad y coherencia de datos
- Almacenamiento y localización de los datos por requisitos legislativos
- Sin redundancias o duplicados, calidad del dato
- Explotación posterior de la información
- Trazabilidad y auditoría
- Rápido acceso a la información del paciente en cualquier momento





# 2.

---

Origen de los datos

## “Eliminar el papel”



Archivo del Hospital General de Castelló con los historiales. / LEVANTE-EMV

- . Más de 3000m<sup>2</sup> de superficie
- . Más de 542K historias clínicas en papel a lo largo de 50 años
- . Adjudicado por más de 1,7M de €
- Digitalización de archivos
- Volcado de archivos al sistema informático
- Gestión del cambio con los usuarios
- Agilizar búsquedas y reducir tiempos
- Reducir errores por estandarización de formatos
- Minimizar pérdidas de información
- Explotar la información para mejorar procesos asistenciales

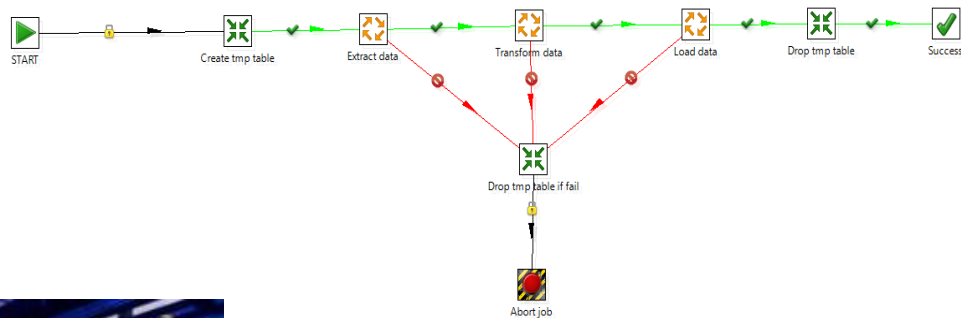
# Migraciones y cargas masivas de datos desde sistemas legacy

everis

an NTT DATA Company

## “Preparación de los datos”

- Sistemas orígenes con tecnologías muy diversas
- Datos antiguos, mapeo con restricciones actuales
- Calidad de los datos



- Definición de modelo intermedio y carga mediante ETL. Uso de Pentaho Data Integration (PDI, también llamado Kettle) y el componente Spoon

## Integración con dispositivos

En el centro médico, los pacientes monitorizados generan gran cantidad de datos por segundo. Captura de los datos y bioseñales de los dispositivos médicos conectados:

- Temperatura
- Tensión
- Frecuencia cardiaca
- Saturación de oxígeno
- bombas de administración de medicamentos
- Etc.



Adicionalmente se pueden generar datos recogidos por cada persona mediante dispositivos de salud conectados.

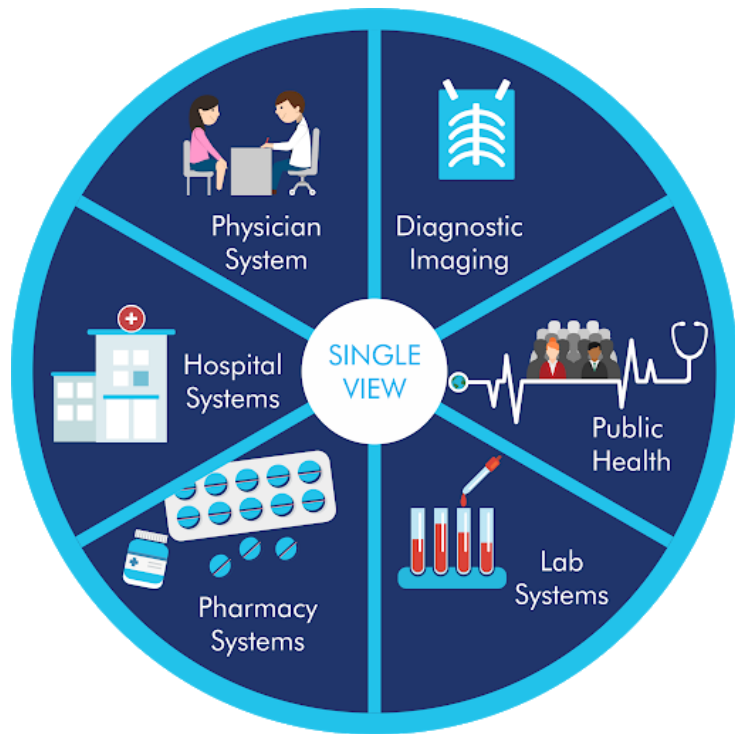


3.

---

**Procesamiento de datos**

## Maestro de pacientes



- Mismo paciente en diferentes sistemas
  - Duplicados en sistemas locales del 2%-25% de acuerdo con estadísticas internacionales provocada por errores operativos al registrar pacientes o situaciones de fuerza mayor (ingresos en urgencias pacientes desconocidos, errores en la introducción de datos)
  - Resultado: Información asociada al paciente sesgada
- 
- Identificar a los pacientes de forma única por medio de un identificador único global para todos los sistemas
  - Cálculo de % de similitud entre registros para detectar registros equivalentes o duplicados. Ejecución de procesos de cálculo para obtención de métricas de matching en base a los datos de los pacientes. Asignación de peso a cada campo.
  - Procesos de estandarización y limpieza (tratamiento de textos, búsquedas fonéticas mediante algoritmo Soundex)
  - Proceso posterior de fusión de registros (fusión clínica y administrativa) en base a umbrales

## “Transformar los datos en información”

- Análisis de grandes volúmenes de datos asociados a los pacientes para detección temprana de posibles riesgos o complicaciones en su salud. Vital en pacientes de UCI
- Los datos pueden ser tanto valores obtenidos de instrumentos biomédicos, como derivados del análisis de imágenes médicas, como resultados de una prueba del paciente, etc.
- Apoyada en el procesamiento de datos en tiempo real y las posibilidades del machine learning, obtener resultados objetivos basados en los datos analizados como ayuda a la toma de decisiones.
- Beneficios:
  - Permite definir protocolos de actuación frente a detección de alerta temprana
  - disminuir los riesgos y aumentar la seguridad de la atención
  - Aportar información adicional valiosa a la hora de extraer conclusiones para la toma de decisiones clínicas, la investigación y la mejora de los protocolos de atención



## Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)

- Existen diferentes catálogos de terminología médica: ICD-10 (CIE-10 en español), SNOMED-CT, LOINC
- Análisis de textos introducidos por el personal clínico para proponer codificación automática a registros de catálogos de terminología estandarizados.
- Uso de técnicas avanzadas de procesamiento de texto en base a diccionarios y sinónimos, junto con autoaprendizaje en base a los resultados de las codificaciones sugeridas.



The screenshot shows a medical record interface with tabs for 'RESUMEN DEL EPISODIO', 'NOTA MÉDICA INICIAL DE URGENCIAS', and 'GESTOR DE SOLICITUDES'. The 'Diagnóstico' section is highlighted in yellow, and a blue arrow points from it to a larger window titled 'Diagnóstico'.

**Diagnóstico**

Sospecha

- DM2
- Diabetes 2
- Diabetes tipo 2
- Diabetes Mellitus 2
- Diabetes Mellitus tipo 2
- Diabetes Mellitus tipo 2



The screenshot shows a 'Ayudador de diagnósticos' window with a search bar containing 'diabetes mellitus tipo 2'. A list of suggestions is displayed, including 'Diabetes mellitus tipo 2' and various complications. A blue arrow points from the 'Diagnóstico' window to this list.

**Ayudador de diagnósticos**

Frecuentes Todos

diabetes mellitus tipo 2

- Diabetes mellitus tipo 2
- Diabetes mellitus tipo 2 con hiperosmolaridad
- Diabetes mellitus tipo 2 con hiperosmolaridad sin coma
- Diabetes mellitus tipo 2 con hiperosmolaridad con coma
- Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones renales
- Diabetes mellitus tipo 2 con nefropatía diabética
- Diabetes mellitus tipo 2 con nefropatía diabética crónica
- Diabetes mellitus tipo 2 con otra complicación renal
- Diabetes mellitus tipo 2 con complicaciones oftálmicas
- Diabetes mellitus tipo 2 con retinopatía diabética no

Código	Desc
E11	Diabetes mellitus tipo 2





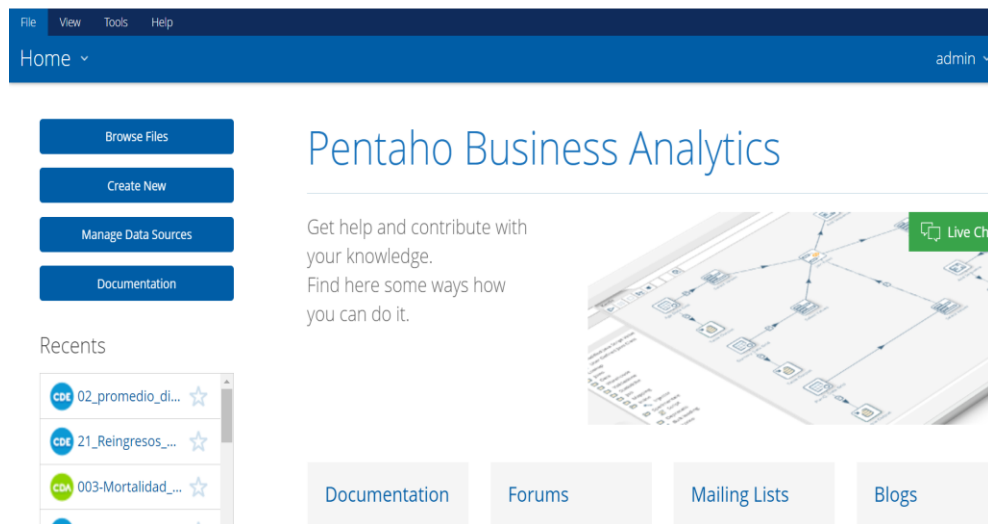
4.

---

**Explotación de la información**

## PENTAHO BI Server

- Plataforma BI open source desarrollada según J2EE que permite distintas bases de datos como orígenes de datos
- Capacidad de generar cuadros de mandos, analíticas, exportación de resultados, etc.
- Mediante consultas a la base de datos generar multitud de indicadores (tipo gráfica, barras, tarta, etc) para mostrar datos de interés:
  - Reingresos de un paciente
  - Número de altas por día
  - Número de camas disponibles
  - Número de atenciones en urgencias
  - etc



# Indicadores operacionales

everis

an NTT DATA Company

Editing:004-Mortalidad\_Ajustada\_Menor\_24.wcdf

004-Mortalidad\_Ajustada\_Menor\_24

Wizards

- Community Data Access
- Legacy Datasources
- MDX Queries
- OLAP4j Queries

Datasources

Type	Name
Group	SQL Queries
sql over sqjindi	get_centro
sql over sqjindi	get_servicio
sql over sqjindi	get_total
sql over sqjindi	get_egresos
sql over sqjindi	get_defunciones
sql over sqjindi	get_indice

Properties

Property	Value
Name	get_total
Access Level	Public
Jndi	Postgres
Query	SELECT CA (...)
Parameters	[["centroID","centro (...)
Calculated Columns	[]
Columns	[]
Output Columns	[]
Output Mode	Include
Cache Keys	[]
Cache Duration	3600
Cache	False

## Mortalidad 48h desde el ingreso

Mortalidad ajustada hospitalaria (dentro de las primeras 48 horas después del ingreso)

Centro: Centro General

Servicio: Todos

Fecha: 2021-06-14 > 2021-07-14

Mortalidad Ajustada Hospitalaria < 48 horas (Global de la Unidad y por cada Servicio)

Servicio	Secci&oacuten	Total defunciones	Total egresos	Mortalidad bruta hospitalaria (%)
Ginecoobstetricia	Ginecoobstetricia	0	1	0
Oncologia	Oncologia	0	1	0
Traumatologia	Traumatologia	0	5	0

0

Defunciones < 48 h

4

Total egresos

0 %

Mortalidad ajustada

Exportar a Excel

Exportar a CSV

ehCOS Happy to help  
by everis health

## SOLR 8

- Plataforma de búsqueda basada en Apache Lucene
- Indexación de la información en estructura de datos independiente desde los orígenes de datos definidos. La indexación de la información permite realizar búsquedas complejas de forma instantánea entre millones de registros
- Lenguaje de consulta específico

The screenshot displays the Solr 8 web interface. On the left is a sidebar with navigation links: Dashboard, Logging, Core Admin, Java Properties, Thread Dump, Overview, Analysis, Dataimport, Documents, Files, Ping, Plugins / Stats, Query, Replication, Schema, and Segments Info. The main content area is divided into two panels. The left panel shows the configuration for the `/RHSTB_import` handler, with fields for Command (full-import), Start Rows (0), and Custom Parameters (key1=val1&key2=val2). The right panel shows the configuration for the `/select` handler, with fields for Request-Handler (qt), common, q, fq, sort, start, rows, fl, and df. A mouse cursor is pointing at the `fq` field, which contains the query `{!parent which="type_entity_s"`. To the right of the configuration panels is a JSON response from a query executed at `http://localhost:8983/solr/prm2/select?fq=%7B!parent%20which%3D%22type_entity_s%3A`. The response shows a status of 0, a response time of 0, and a list of 3 documents. The first document is a citizen with a birth date of 1986-06-07 and a state type key of 10.

```
{
  "responseHeader": {
    "status": 0,
    "QTime": 0,
    "params": {
      "q": "!",
      "fq": "{!parent which=\"type_entity_s: citizen\" v=\"+allergies_description_t: Polen +t\" \"_\": \"1576658987989\"}",
      "": "1576658987989"
    }
  },
  "response": {
    "numFound": 3,
    "start": 0,
    "docs": [
      {
        "fecha_alta_dt": "2019-12-02T09:10:38Z",
        "exitus_s": "0",
        "fecha_modificacion_dt": "2019-12-03T14:26:03Z",
        "date_birthday_dt": "1986-06-07T11:18:59Z",
        "ssc_admission_key_s": "1",
        "borrado_s": "0",
        "state_type_key_s": "10",
        "type_entity_s": "citizen",

```

# Segmentación de datos



an NTT DATA Company

Sobre esta plataforma se ha construido un producto que permite construir consultas a usuarios no técnicos mediante una interfaz amigable, y obtener indicadores a partir de información de paciente y sus datos asociados. Útil para cribados de pacientes para ensayos clínicos o incluir pacientes en un plan de contacto especializado

- Pacientes menores de 65 años, de sexo masculino y con tratamiento de antidepresivos
- Pacientes con intervenciones programadas para dentro de una semana que han tenido atención en en urgencias en la última semana
- Pacientes con cita mañana
- pacientes con alergias al Polen en el último mes sin tratamiento en las 2 últimas semanas

type\_entity\_s:person

AND -{!parent which="type\_entity\_s:person" v="+treatment\_description\_t:antihistamínicos +start\_date\_dt:[NOW-14DAYS TO NOW] +type\_entity\_s:treatment"}

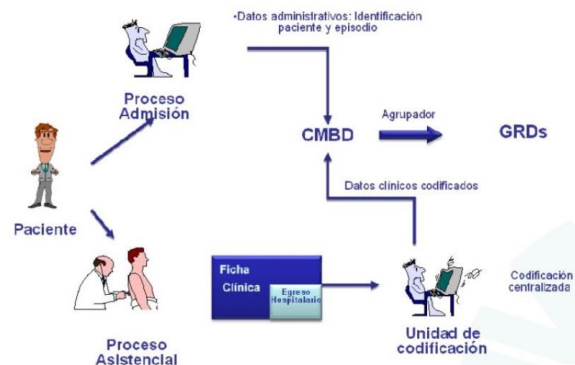
AND {!parent which="type\_entity\_s:person" v="+allergies\_description\_t:Polen +start\_date\_dt:[NOW-1MONTH TO NOW] +type\_entity\_s:allergie"}



ehCOS Happy to help  
by everis health

## Microstrategy

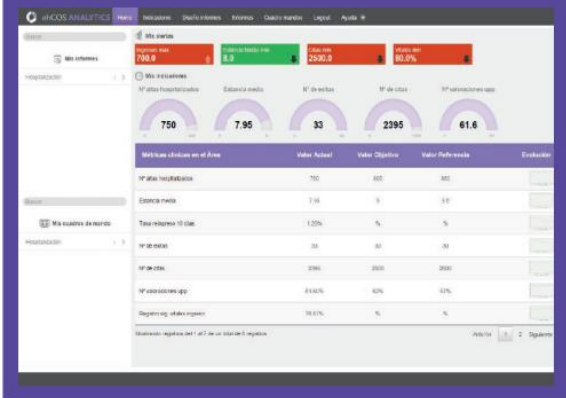
- Creación de datawarehouse con Microstrategy como herramienta analítica.
- Big Data: permite cruce de información no directamente relacionada desde múltiples fuentes. Capaz de combinar y explotar grandes volúmenes de datos.
- Análisis de la información disponible del CMBD (Conjunto Mínimo Básico de Datos)
- Cuadros de mandos, informes e indicadores predefinidos.
- Definición y monitorización de alertas sobre indicadores.
- Realización de simulaciones y predicciones a través de modelos estadísticos.
- Información accesible desde entornos cloud y dispositivos móviles.



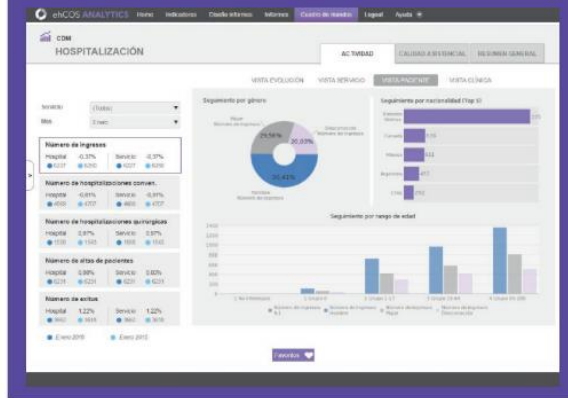
## Microstrategy

Objetivo: evaluar la calidad asistencial sanitaria de manera más objetiva, ante la demanda creciente de una salud de más valor y la necesidad de aumentar la productividad y eficiencia de los recursos sanitarios

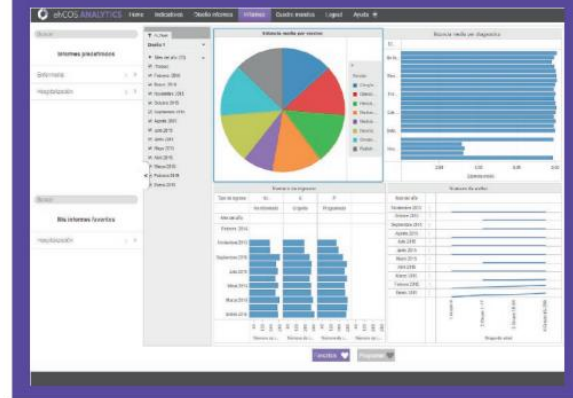
### Personalización área de trabajo



### Cuadros de mando



### Informes predefinidos





**5.**

---

**Conclusiones y preguntas**





an **NTT DATA** Company

# ehCOS

Happy to help

[ehcos.com](https://ehcos.com)