



RETOS  
REDES  
RESULTADOS

# OntoFarma

Sistema de Soporte a la Decisión Clínica  
basado en ontologías

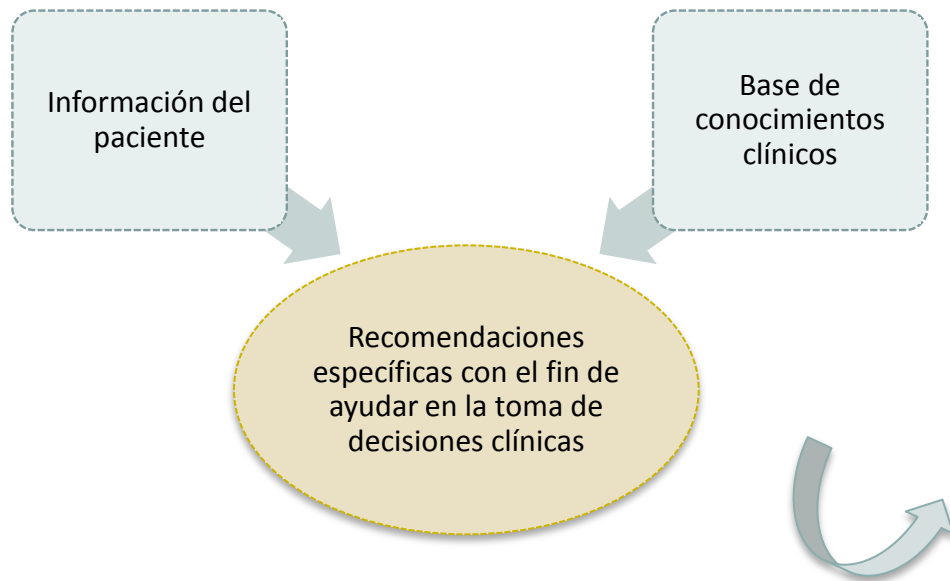
Elena Calvo Cidoncha.  
Servicio de Farmacia. Hospital Clínic de Barcelona.  
Servicio de Informática Médica. Hospital Clínic de Barcelona.  
Grupo TECNO. SEFH.

 CONGRESO  
NACIONAL  
MADRID  
18-21 OCTUBRE 2017

 sefh  
Sociedad Española  
de Farmacia Hospitalaria



## OBJETIVO: SSDC compartido

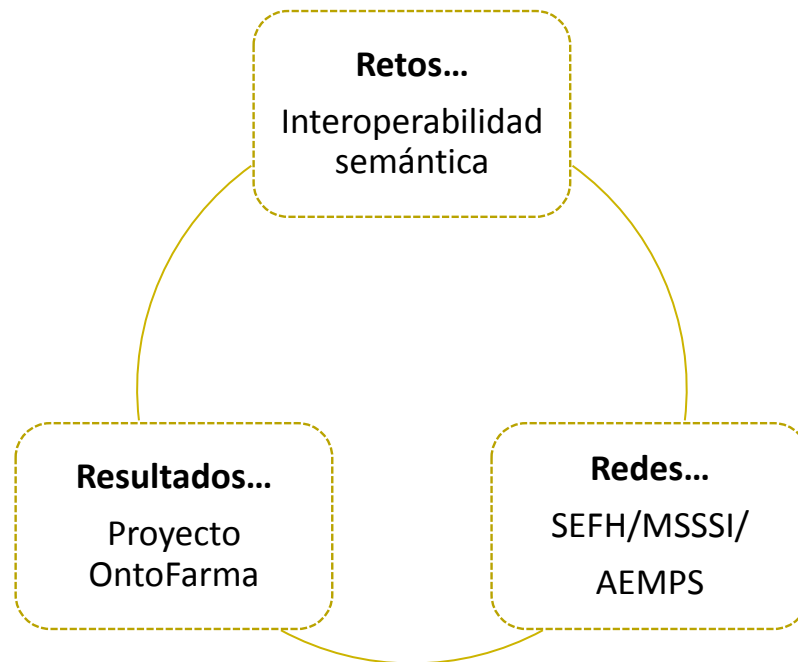


### Wish list

- ✓ Base de conocimientos única, actualizada y ampliable
- ✓ Aplicable al ingreso/ hospitalización/alta/ambulante
- ✓ Destinatarios de alertas:  
personal médico, farmacéutico o enfermería
- ✓ Alertas parametrizables

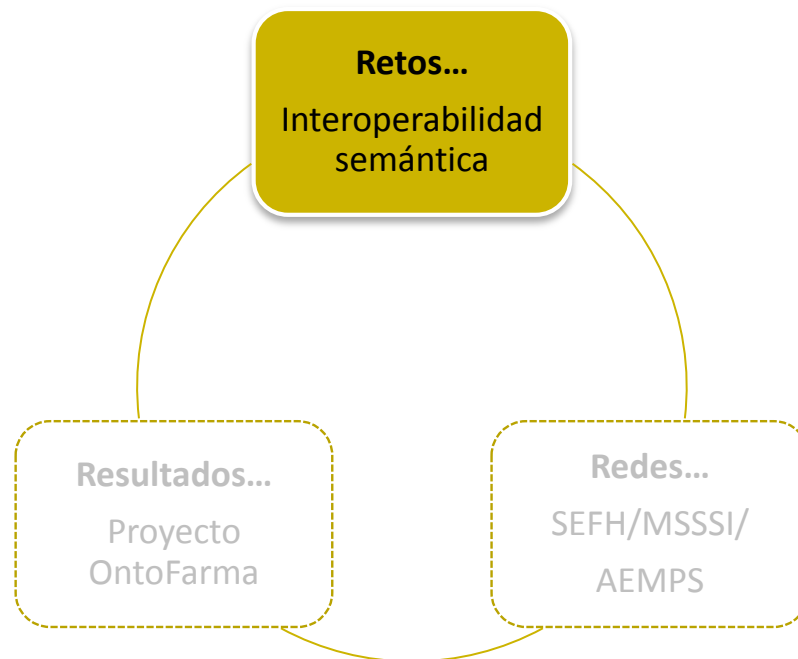


## OBJETIVO: SSDC compartido





**OBJETIVO: SSDC compartido**



# Circuito del medicamento & SSDC



Prescripción

Validación

Administración



Hª clínica digital



Agencias reguladoras del medicamento



Bases de datos externas



GPC



Integración en el Sistema



## Características del papel electrónico

---

Almacén de datos

---

Información infra-utilizada

---

Mantenimiento de la información complicado

---

Lenguaje libre

---

Procesamiento del conocimiento humano

---

...

---



# INTEROPERABILIDAD SEMÁNTICA



## 1. INTEROPERABILIDAD

Habilidad de los sistemas para intercambiar información y utilizar la información intercambiada

халуура      発熱

deni      Fever

Fièvre      imfiva

**Terminología clínica**

**SNOMED CT**

(Systematized NOmenclature of MEDicine Clinical Terms)



1617998012

**INTEROPERABLE**

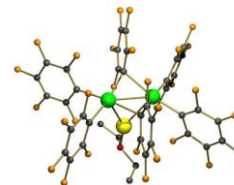
**Terminología  
estandarizada**

**Fiebre**



¿Significado?

$$f'(c) \stackrel{\text{def.}}{=} \lim_{x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}$$



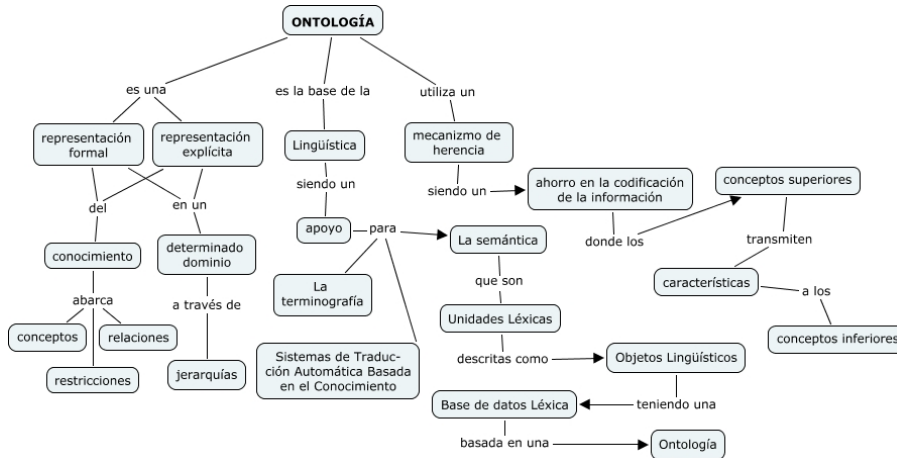
**Significado estándar**

# Ontologías



Son modelos conceptuales que capturan y hacen explícito el vocabulario de un dominio, garantizando la ausencia de ambigüedades. Brietman et al. 2007.

## BD INTELIGENTE



✓ Define los conceptos comunes empleados para representar un área del conocimiento

✓ Permite definir una jerarquía entre conceptos (clases y subclasses)

✓ Garantiza la ausencia de ambigüedades

✓ Razonamiento automático

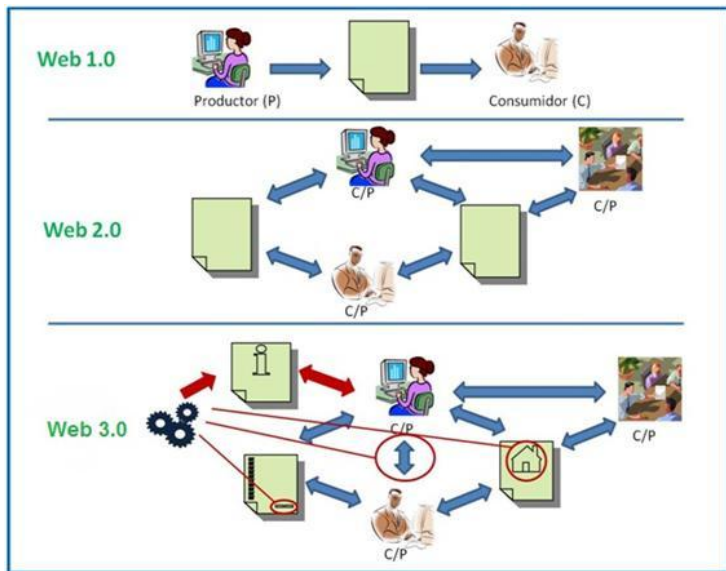
✓ Es leíble por máquinas y humanos (WEB 3.0)



# Ontologías ↔ Web 3.0 ↔ Web semántica



Las ONTOLOGÍAS se crearon fundamentalmente para mejorar la búsqueda de información en la web.



**Buscador Actual**

**Resultados de la búsqueda:**

[Toda la magia de Budapest y Praga](#)  
... Suplementos Gran Premio Fórmula 1 en Budape  
... las salidas del ... con Ferias  
Más información de los **vuel**

**Buscador Semántico**

**Resultados de la búsqueda:**

[LA VANGUARDIA DIGITAL europea](#)  
... Para emergencias el teléfono de las ambulancias el ... 46) y **vuelos** salen de Madrid (Tel

[Foros sobre Europa República](#)  
... solo decirte que me llamo Raula) y que me v **Praga** ... buscador de **vuel**

[ofertas de espectáculos, viajes](#)  
... autoridades que tienen tr **a ... mañana** creo que cog **Atrápalo** puedes también re

[viajaconnosotros.com - viajes a Praga](#)  
... todos los **vuelos a Praga** desde tu ciudad que saldrán **mañana por la mañana**, ordenados según su hora de salida ...

[viajes a Praga - vuelos disponibles](#)  
... lista de **vuelos**. Horarios de salida y llegada ...

[Ofertas especiales - vuelos a Praga](#)  
... ofertas especiales de **vuelos a Praga** ...

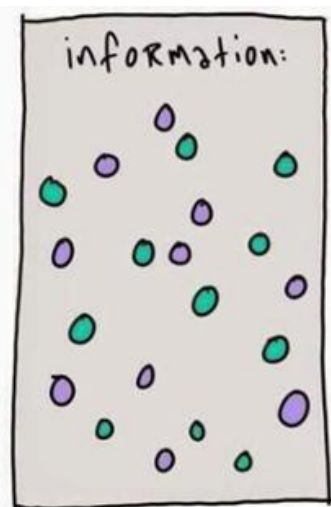




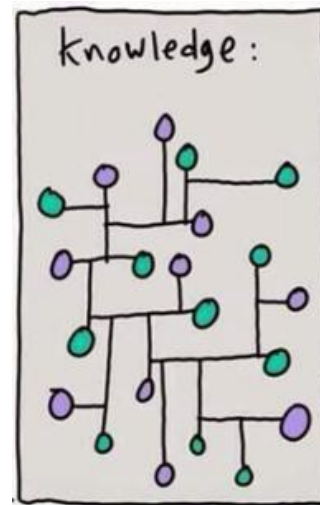
## Bases de datos relacionales

≠

## Ontologías



- Centrada en los datos
- No representa relaciones entre los datos
- No hay conocimiento
- Mantenimiento manual/semi-automático



- Centrada en el **significado** de los datos
- **Relaciones jerárquicas** entre los conceptos
- Genera **conocimiento**
- **Mantenimiento automatizado**



# Benchmarking



Welcome to BioPortal, the world's most comprehensive repository of biomedical ontologies

**Search for a class**

  
[Advanced Search](#)

**Find an ontology**

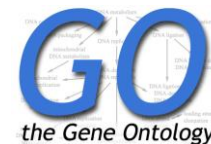
  
[Browse Ontologies](#)

**BioPortal Statistics**

Ontologies	656
Classes	8,271,405
Resources Indexed	48
Indexed Records	39,537,360
Direct Annotations	95,468,433,792
Direct Plus Expanded Annotations	144,789,582,932



Foundation Model of Anatomy

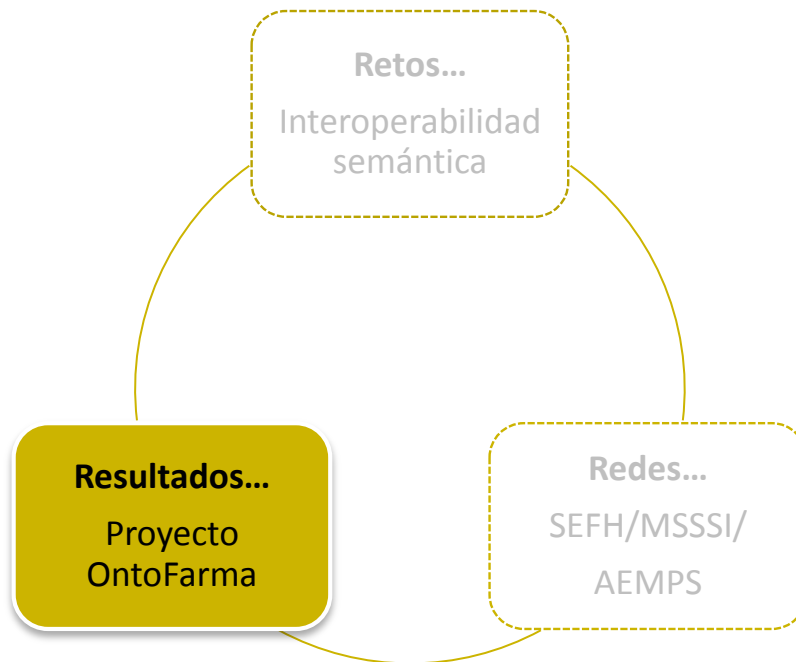


Gene Ontology



National Cancer Institute

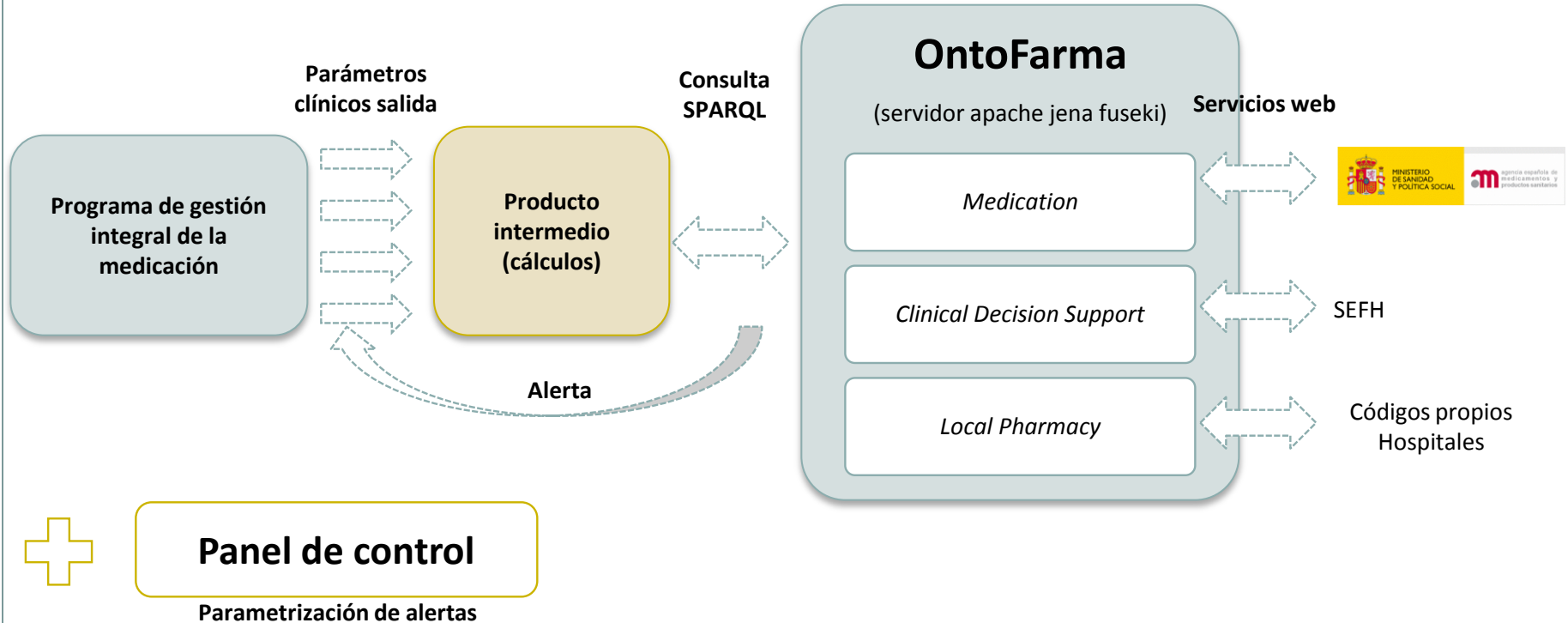
**OBJETIVO: SSDC compartido**





# Proyecto OntoFarma

## -SSDC basado en ontologías-



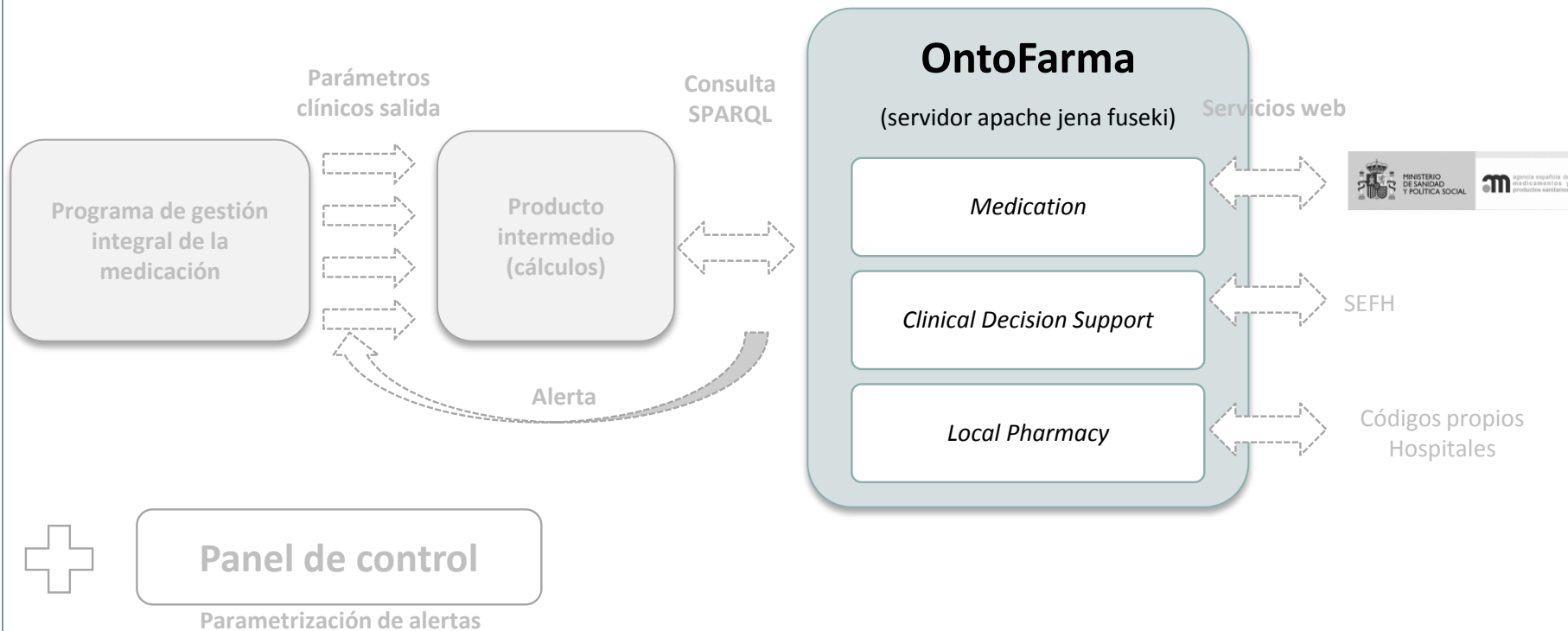
**Panel de control**

Parametrización de alertas



# Proyecto OntoFarma

## -SSDC basado en ontologías-



**Panel de control**

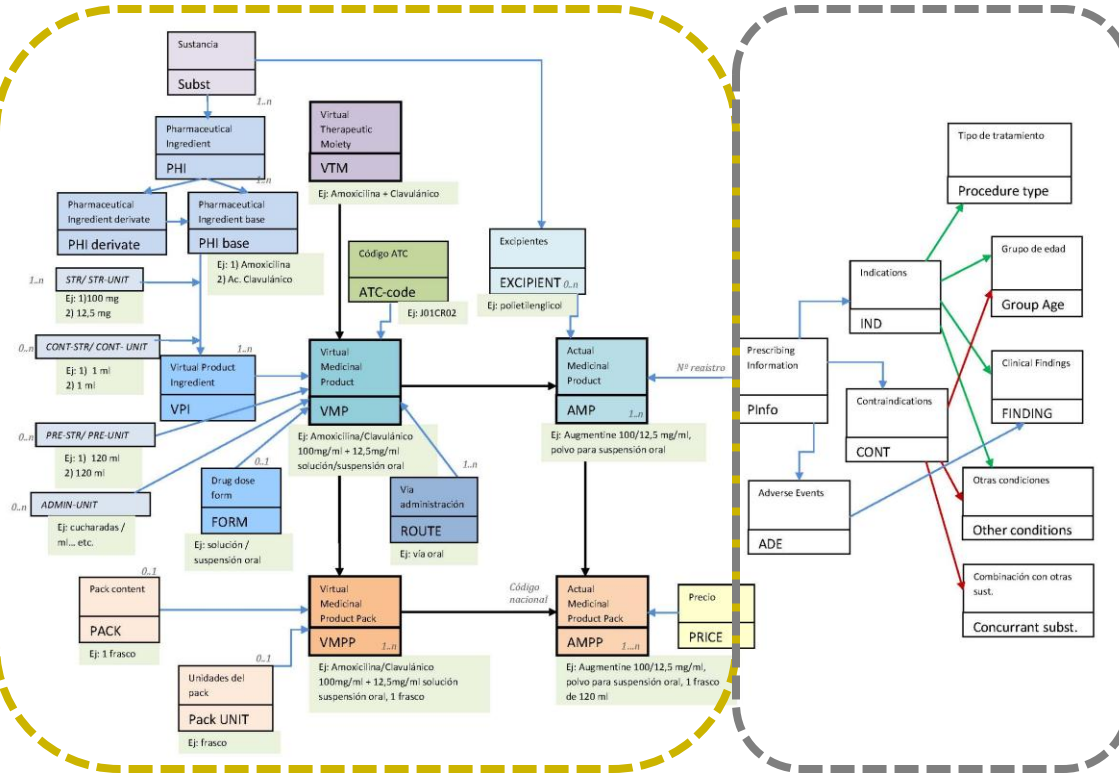
Parametrización de alertas



# OntoFarma es un conjunto de ontologías que pretenden representar adecuadamente el conocimiento relacionado con los medicamentos

## Información básica del medicamento

- Principio activo
- Dosis
- Forma farmacéutica
- EDO
- ...



## Información "clínica" del medicamento necesaria para SSDC

- (Contra)Indicaciones
- Interacciones
- Ajustes posológicos
- Interacciones
- Efectos adversos
- ....



# Información básica de los medicamentos

## -Fuente de información-



MINISTERIO DE SANIDAD, SERVICIOS SOCIALES E IGUALDAD



agencia española de medicamentos y productos sanitarios

Búsqueda de medicamentos

Búsqueda por descripción clínica

Nomenclátor de prescripción

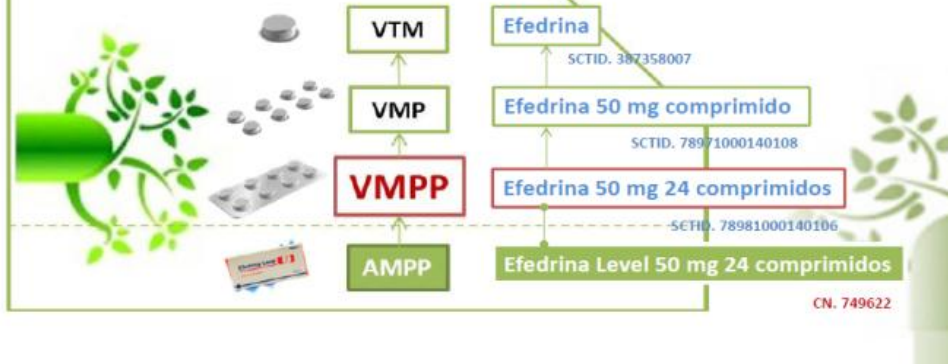
Fuente primaria de información

Actualización diaria

Codificación SNOMED CT (interoperabilidad)

BD estructurada (árbol de medicamentos)

### Árbol de Medicamentos





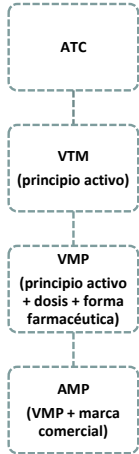


# Información básica de los medicamentos

## -Representación en una ontología-



JERARQUÍA + HERENCIA



**SUBCLASS EXPLORER**

For Project: **Drugs**

Asserted Hierarchy

- owl:Thing
- ATC
  - A TRACTO ALIMENTARIO Y METABOLISMO
  - B SANGRE Y ÓRGANOS HEMATOPOYÉTICOS
  - C APARATO CARDIOVASCULAR
  - D TERAPIA DERMATOLÓGICA
  - G TERAPIA GENITOURINARIA (INCL. HORMONAS SEXUALES)
  - H TERAPIA HORMONAL
  - J TERAPIA ANTINFECTIOSA, USO SISTÉMICO
    - J01 ANTIBACTERIANOS, USO SISTÉMICO
      - J01A TETRACICLINAS
      - J01B ANFENICOLES
      - J01C BETA-LACTAMAS, PENICILINAS
        - J01CA PENICILINAS DE AMPLIO ESPECTRO
        - J01CE PENICILINAS SENSIBLES A BETA-LACTAMASAS
        - J01CF PENICILINAS RESISTENTES A BETA-LACTAMASAS
        - J01CG INHIBIDORES DE BETA-LACTAMASAS
        - J01CR COMBINACIONES DE PENICILINAS, INCL. INHIBIDORES DE BETA-LACTAMASA
          - J01CR02 - Amoxicilina e inhibidores de la enzima
            - amoxicilina con clavulanato de potasio
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 1.000 mg/200 mg inyectable
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO COMBINO PHARM 1.000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO GENERIS 1g/200mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO IPS 1.000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO NORMON 1.000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO SALA 1.000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AMOXICILINA/ACIDO CLAVULANICO SANDOZ 1000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE
                - AUGMENTINE 1.000 mg/200 mg POLVO PARA SOLUCION INYECTABLE Y PARA PER
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 1.000 mg/62,5 mg comprimido liberación modificada
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 100 mg/12,5 mg/ml solución/suspensión oral
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 125 mg/5 ml + 31,25 mg/5 ml solución/suspensión oral
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 2.000 mg/200 mg inyectable peritusión
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 250 mg/62,5 mg solución/suspensión oral
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 500 mg/125 mg solución/suspensión oral sobre
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 500 mg/125 mg comprimido
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 500 mg/50 mg inyectable
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 875 mg/125 mg comprimido
              - Amoxicilina/Ácido clavulánico 875 mg/125 mg solución/suspensión oral sobre

**CLASS EDITOR for 'Amoxicilina/Ácido clavulánico 1.000 mg/200 mg inyectable' (instance of 'Producto ...'**

For Class: [http://ontoks.clinic.cs.tontologies/drugs.owl#VMP\\_323568005](http://ontoks.clinic.cs.tontologies/drugs.owl#VMP_323568005)

Property	Value
rdfs:comment	
rdfs:label	Amoxicilina/Ácido clavulánico 1.000 mg/200 mg inyectable

Asserted C...

'amoxicilina con clavulanato de potasio'

'Código ATC'

'Unidad de administra'

'Indicamento guía ec'

'Ontofarma id'

VMP\_323568005

'Cantidad de presentación'

1.0

'Unidad de presentaci'

Vial

'Dosis de prescripción'

1.0

'Ingrediente virtual'

VPI\_58185

VPI\_58186

'Forma farmacéutica'

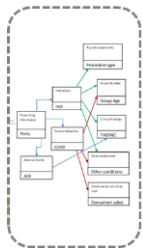
Inyectable

### Información representada en la ontología

- Formas farmacéuticas: 70
- Vías de administración: 57
- Grupos ATC: 3.166
- Excipientes: 510
- Principios activos: 2.756.
- Unidades: 97
- VMPs: 5.494
- VMPPs: 7.929
- VTM: 2.024
- AMPs: 15.494
- AMPPs: 22.678

Y las relaciones entre ellos!!!





## Información “clínica” del medicamento necesaria para SSDC



**Medication  
Information**



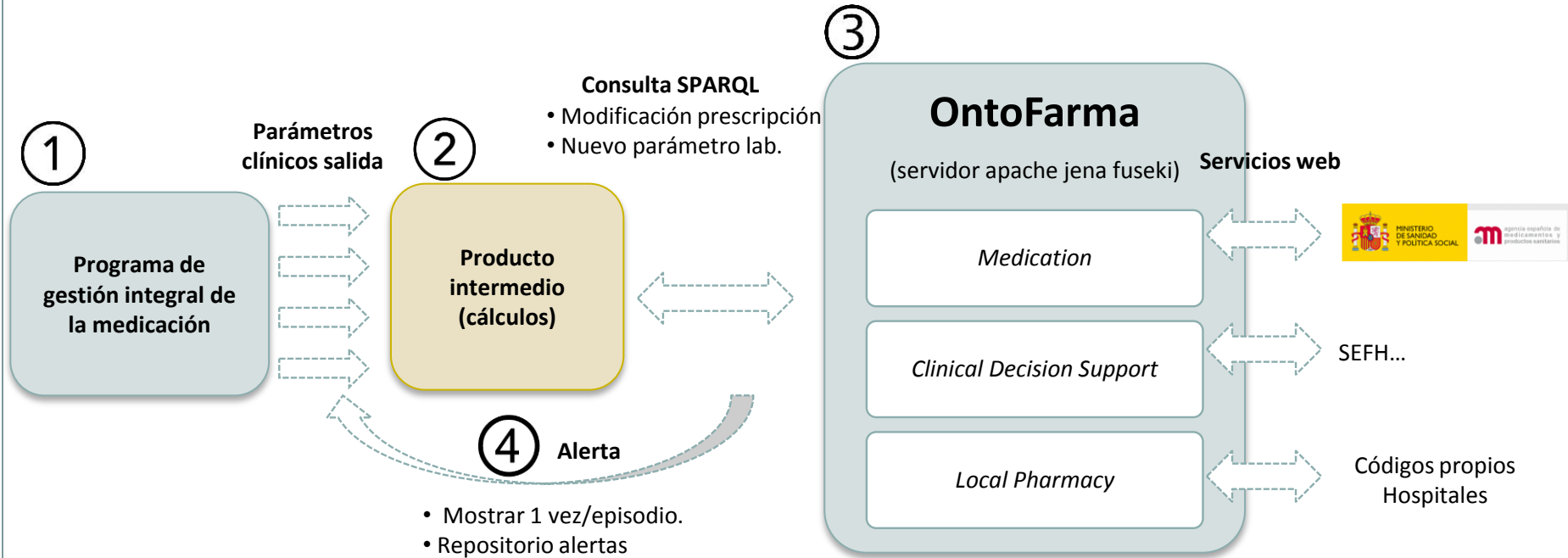
- **Imágenes** del medicamento.
- Medicamentos **compatibles con nutrición enteral**.
- Medicamentos **fraccionables**/administrables por sonda.
- Medicamentos que se deben administrar **con/sin comida**.
- Medicamentos de **administración parenteral**.
  - V de infusión/Compatibilidad sueros/Vías administración.
- Medicamentos **fotosensibles**.
- Medicamentos **peligrosos** según NIOSH.
- Medicamentos de **alto riesgo** (Listado MARC/ISMP).
- Medicamentos con **alertas de seguridad** (AEMPS y/o EMA).
- Medicamentos que se pueden administrar por **vía subcutánea**.
- Criterios **Beers/ STOPP/START/STOPPFRAIL**.

- Medicamentos con **carga anticolinérgica**.
- **Manejo perioperatorio** de la medicación crónica.
- Medicamentos **teratógenos**.
- Medicamentos no recomendados durante la **lactancia**.
- Medicamentos que requieren **monitorización farmacocinética**.
- **Interacciones** medicamentosas.
- **Dosis máximas**.
- **Dosificación** de medicamentos en **situaciones especiales**.
- Medicamentos con **potencia serotoninérgica** relevante.
- Medicamentos asociados a la **reactivación** del virus de la **hepatitis B**.
- Medicamentos cuya **duración** del tratamiento debe ser **limitada**.
- ...



# Proyecto OntoFarma

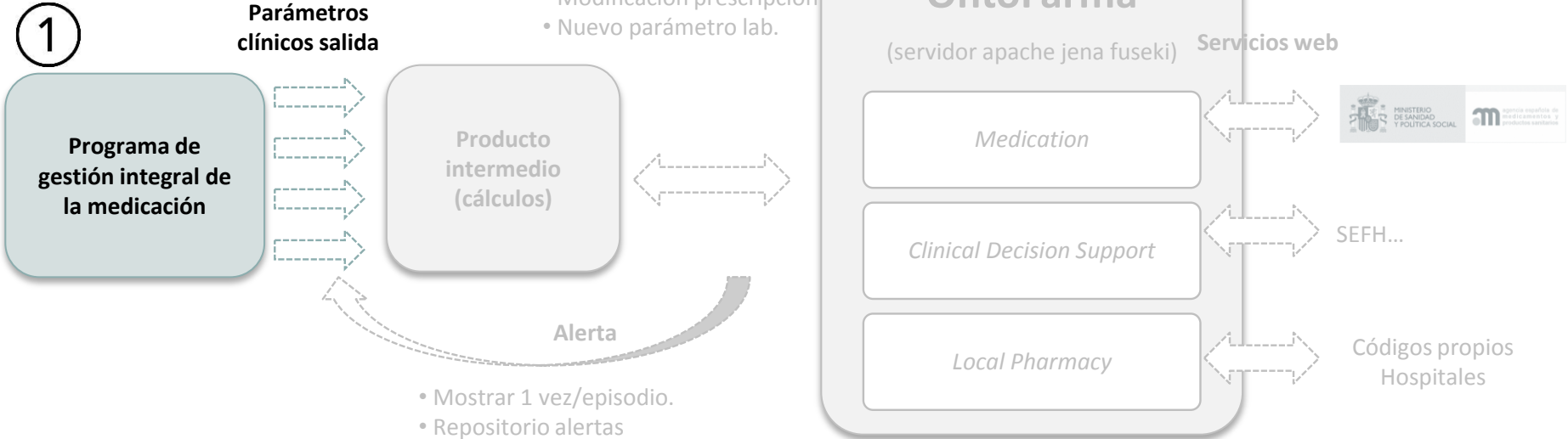
## -SSDC basado en ontologías-





# Proyecto OntoFarma

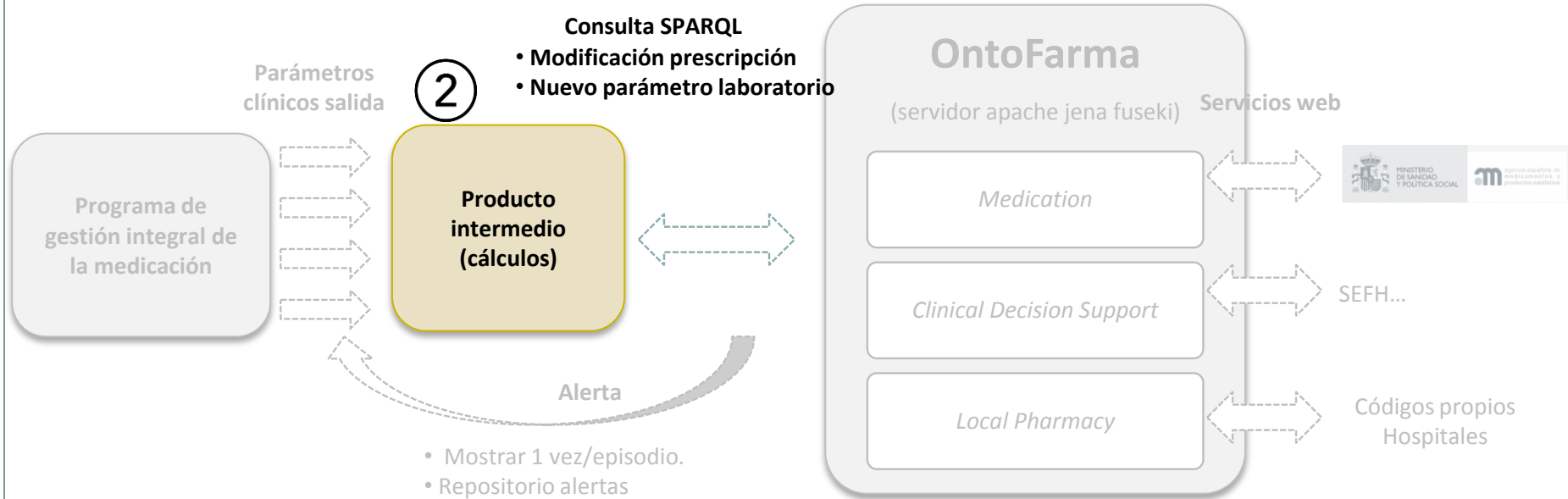
## -SSDC basado en ontologías-





# Proyecto OntoFarma

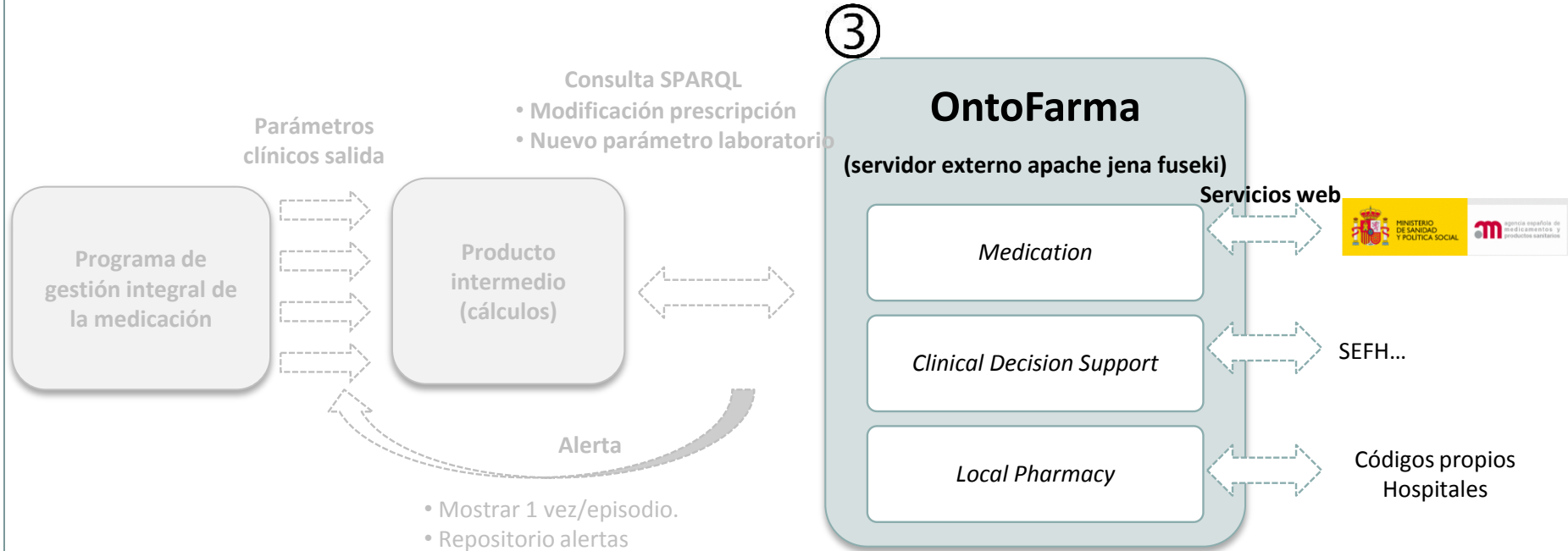
## -SSDC basado en ontologías-





# Proyecto OntoFarma

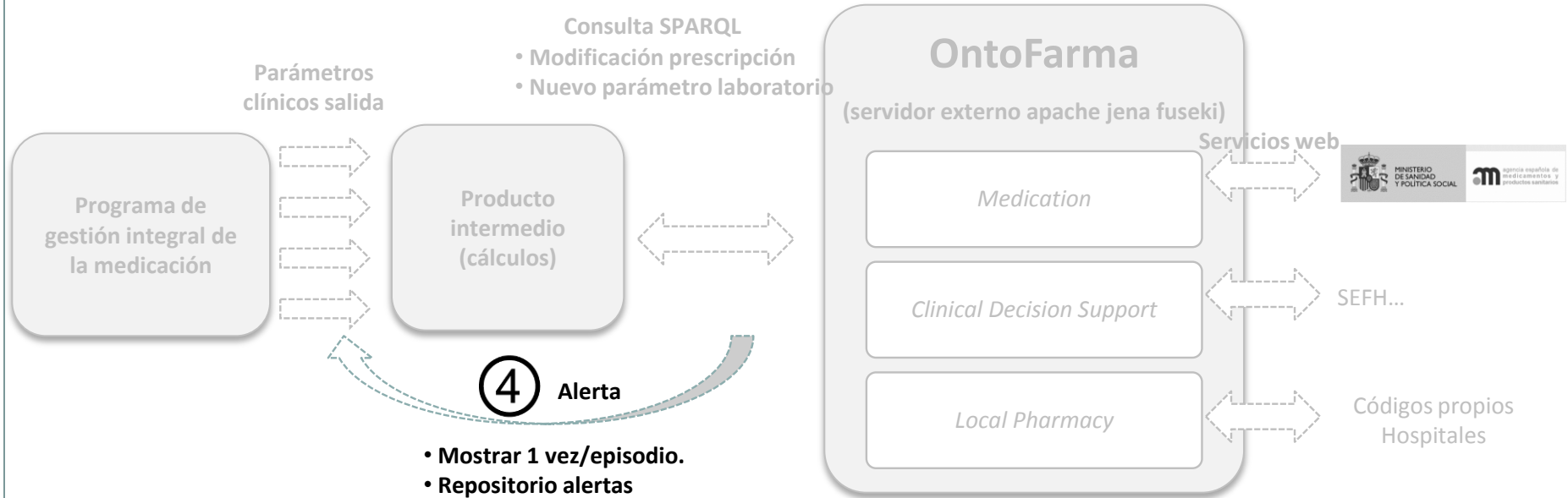
## -SSDC basado en ontologías-





# Proyecto OntoFarma

## -SSDC basado en ontologías-





# Proyecto Ontofarma

## -Ejemplo visualización alerta-

**G093 HEP** | **SA-Anonim1 RI-Anonim2, 0878-Nom** | EPI 1005011716 | NHC 4150878 | **FRAN ROMERO**

♂ 47 años 0 cm. 0 Kg.

Seleccione medicamento | Principio Activo | 03/06/16

🔔 📊 ⚠️ 💧 🏠

🔄 0' 🛑 ?

**LACTOSA**

☐ TRATAMIENTO ACTUAL | Todas | Kg DIAE | INICIO/FIN

**Módulo de seguridad** X

**Alerta**  
La presentación ATORVASTATINA NORMON 10 mg COMPRIMIDOS RECUBIERTOS CON PELICULA EFG (CN:661067) contiene lactosa.

**Recomendación**  
Cambio la presentación comercial actual por algunas de las siguientes presentaciones que no contienen lactosa:  
- ATORVASTATINA COMBIX 10 mg COMPRIMIDOS RECUBIERTOS CON PELICULA EFG, 28 comprimidos (CN:677365)

Seguir editando el tratamiento | Descartar recomendación y activar

Copiar

Seleccione medicamento | Principio Activo

Hoy (por la tarde) |  Mañana (a 1ª hora) |  Urgente (antes de las 12h)

**ATORVASTATINA** |  PRN

**ATORVASTATINA NORMON** 10 MG COMPRIMIDOS RECUBIERTOS CON PELI...

Dosis: 10 MG | Frecuencia: 0-0-CE | Via: VO | Duración tratamiento:  Indefinido | 10 DÍAS

Información para paciente

Prescribir | Cancelar





# 🔊 It's quite **alarming**...

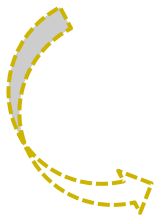


Alarm fatigue occurs when hospital staff become desensitized to alarm alerts causing missed alarms or delayed response



Panel de control

On|Off



Parametrización de alertas

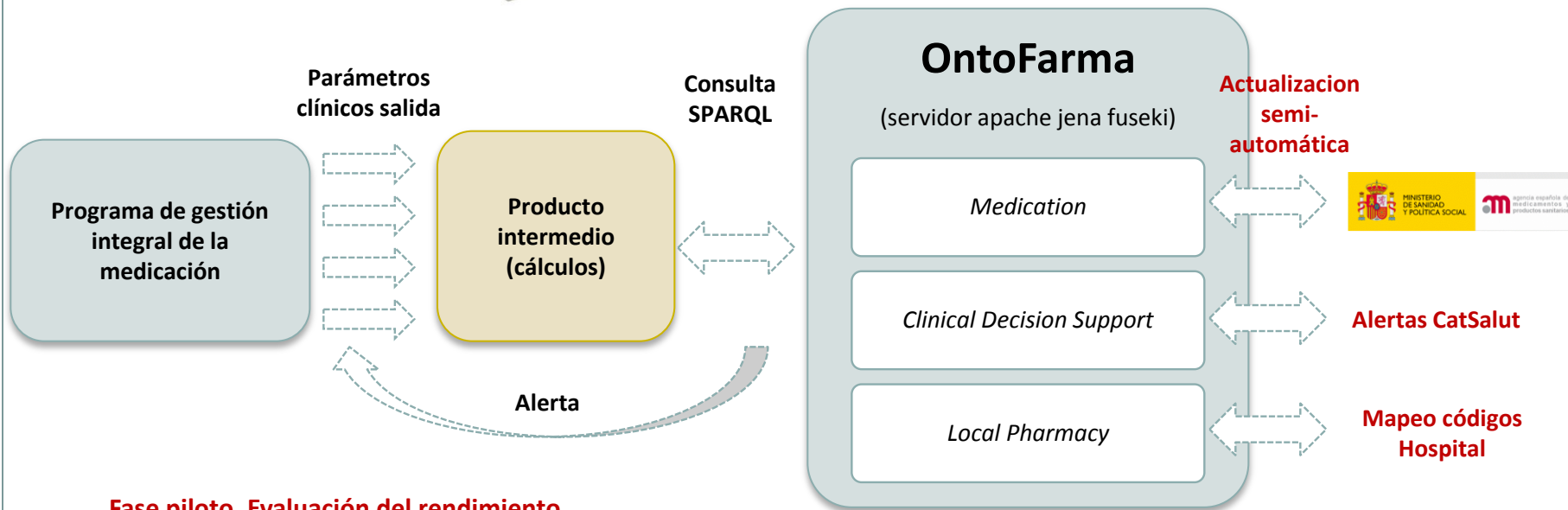
Tipo de alerta

Relevancia clínica



# Proyecto OntoFarma

## ¿Dónde estamos?



### Fase piloto. Evaluación del rendimiento

- Caso 1.** Interacciones medicamentosas.
- Caso 2.** Alergias a principios activos y/o excipientes.
- Caso 3.** Ajuste de dosis de un fármaco según función renal.
- Caso 4.** Dosis máxima permitida por toma/día de principio activo.

# Posibilidades de OntoFarma como base de un SSDC



**Identificación de pacientes con fármacos antiagregantes y/o anticoagulantes que se sometan a un proceso invasivo.**

**Propuesta de algoritmo terapéutico** basada en evidencia científica y criterios de eficiencia.

**Propuesta de ATB** basada en:  
Foco de infección, probabilidad del germen, sensibilidad del germen, situación clínica del paciente y tratamiento concomitante.

**Priorización de pacientes según necesidades de Atención Farmacéutica**

**Plan de medicación al alta con imágenes**

...



**Medida de resultados**





# EDICIÓN TELEMÁTICA FRACCIONAMIENTO

## Carga de fotografías de la forma farmacéutica, acondicionamiento primario y embalaje exterior del medicamento



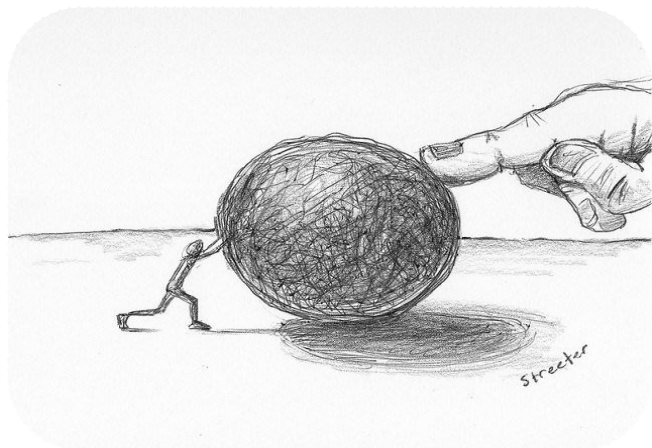
Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios



Paciente: APELLIDOS, NOMBRE

Fecha: 02/02/2007

Horario:	Desayuno		Comida		Cena		Dormir		
	6	8	10	12	16	18	20	22	24
									
		1							
Tome 1 comprimido en el desayuno. ORAL.									
									
							1		
Tome 1 comprimido en la cena. ORAL. ESTE MEDICAMENTO LE SERÁ DISPENSADO EN LA FARMACIA DEL HOSPITAL CON UNA RECETA DE PROSEREME.									
									
								1	
Tome 1 comprimido antes de acostarse. ORAL. ESTE MEDICAMENTO LE SERÁ DISPENSADO EN LA FARMACIA DEL HOSPITAL CON UNA RECETA DE PROSEREME.									
									
			1			1			1
Disuelva el contenido del sobre en medio vaso de agua y tómelos cada 8 horas. ORAL. TOME ESTE MEDICAMENTO DURANTE 7 DIAS.									



## Sombras

---

Escepticismo/desconocimiento acerca de las ontologías.

---

Escaso personal experto en la construcción de ontologías.

---

Área del medicamento en continua evolución. Dinamismo.

---

Fuentes de datos de medicamentos no estructuradas.

---

Problemas técnicos.

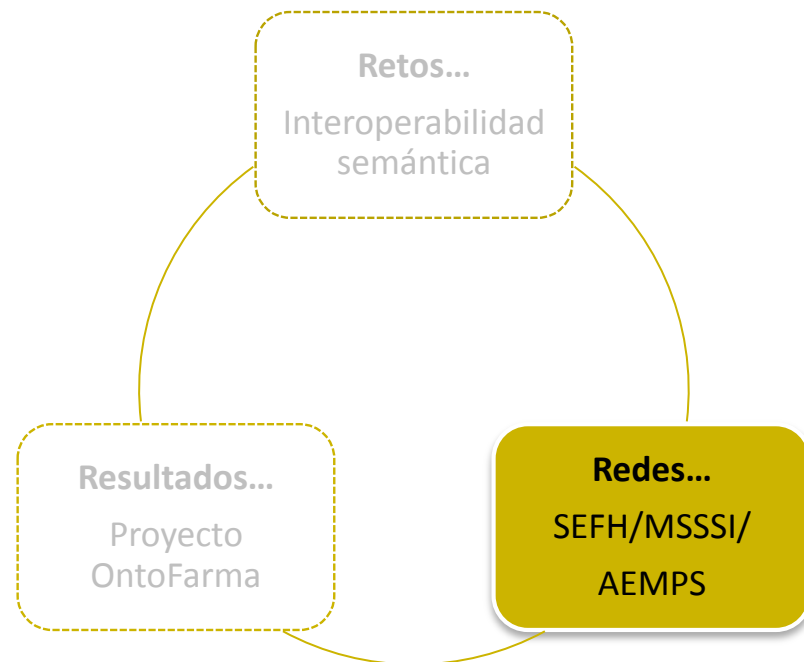
---

...

---



## OBJETIVO: SSDC compartido



### Convocatoria de Ayudas de Proyectos para Grupos de Trabajo de la SEFH 2016/17 + 2017/18

<b>GRUPO DE TRABAJO COORDINADOR:</b>
- Grupo TECNO
<b>GRUPOS DE TRABAJO PARTICIPANTES (solo en caso de participar varios Grupos):</b>
- Grupos TECNO y CRONOS
<b>RESPONSABLE PRINCIPAL (indicar el grupo de trabajo al que pertenece)</b>
- Dr. Carles Codina. Grupo Tecno.
<b>COLABORADORES (indicar grupo de trabajo al que pertenece)</b>
<u>Grupo Coordinador:</u>
<u>Grupo TECNO:</u>
- Ana Álvarez
- Elena Lobato
- Moisés Pérez
- María Queralt Gorgas
<u>Grupo CRONOS:</u>
-Idoia Beobide
-Eva Delgado
-María José Otero
-Virginia Saavedra
- Elena Calvo
- Raimundo Lozano
- Nuria Solá
- Montse Tuset



# Propuesta de colaboración



**COMPARTIR**



**OntoFarma**

*Medication*

*Clinical Decision Support*



Nomenclátor de prescripción MSSSI/AEMPS

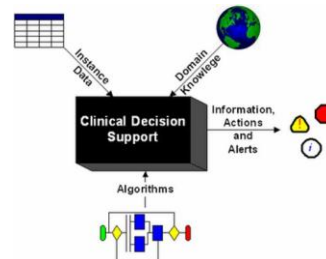


GRUPOS DE TRABAJO

Conocimiento útil para SSDC



**Página web de conocimiento**



**Integración SSDC**

**COSTAISA**





# Visión futura



agencia española de  
medicamentos y  
productos sanitarios

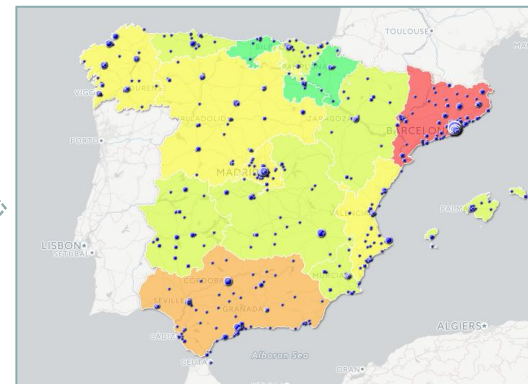
Servicios web

## OntoFarma

*Medication*

*Clinical Decision Support*

Web  
conocimiento  
/SSDC



## CONCLUSIONES

### Retos

- Las ontologías son una manera adecuada de representar conocimiento de un determinado dominio dado que permite la interoperabilidad semántica.

### Resultados

- OntoFarma es un conjunto de ontologías cuyo objeto es representar adecuadamente el conocimiento relacionado con los medicamentos y servir como base para un SSDC compartido.

### Redes

- La SEFH supone el marco ideal para compartir información y generar una base de conocimientos única, actualizada y ampliable que sea útil para todos.