

Interoperabilidad Ingeniería Biomédica

Vocabulários Controlados
Snomed-CT-UML-XML-JSON

Sesión 2

Ing. Pedro Ortiz Tamayo

La Universidad CES es la propietaria y titular de todos los derechos de propiedad intelectual asociados al presente contenido. La comunicación pública del mismo se realiza, única y exclusivamente, con fines de divulgación e información. Por lo tanto, el material no se podrá usar para propósitos diferentes a los indicados.

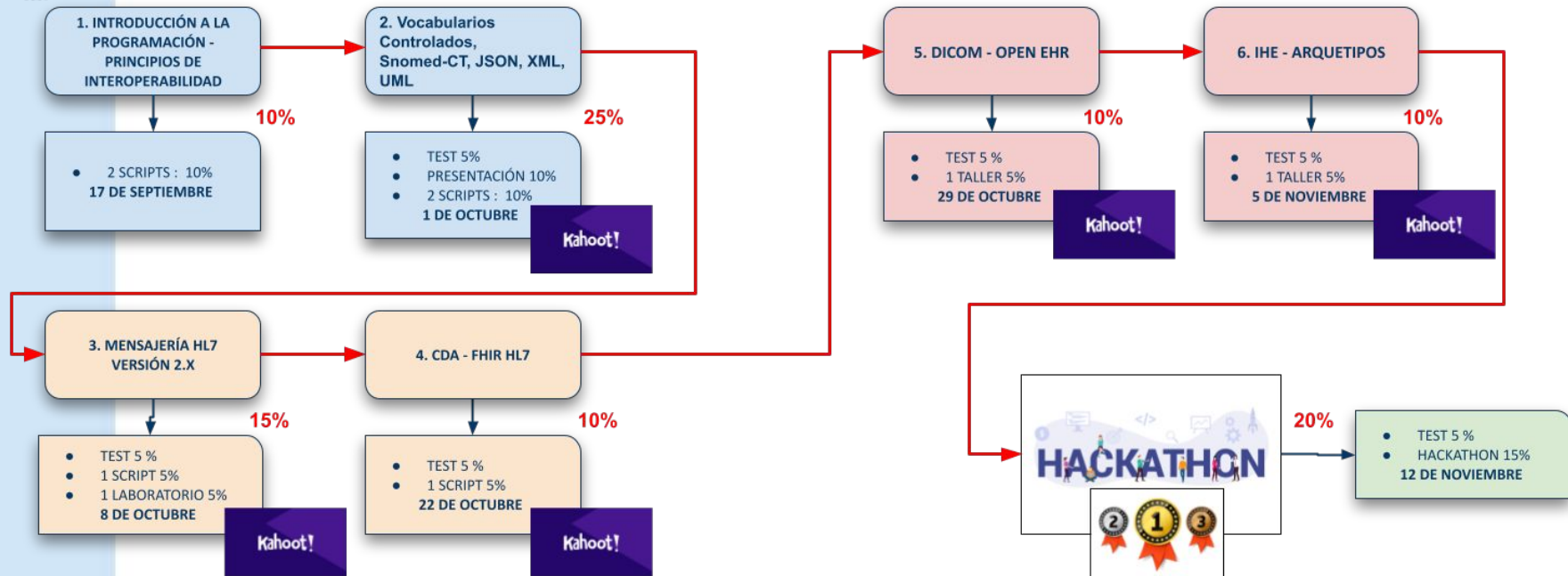
La presente divulgación no implica licencia, cesión o autorización de uso o explotación de ningún tipo de derechos de propiedad intelectual diferentes sobre el mismo. La copia, reproducción total o parcial, modificación, adaptación, traducción o distribución, infringe los derechos de la Universidad y causa daños por los que se podrá ser objeto de las acciones civiles y penales correspondientes y de las medidas cautelares que se consideren pertinentes o necesarias. Las opiniones expresadas por los autores o partícipes no constituyen ni comprometen la posición oficial o institucional de la Universidad CES.

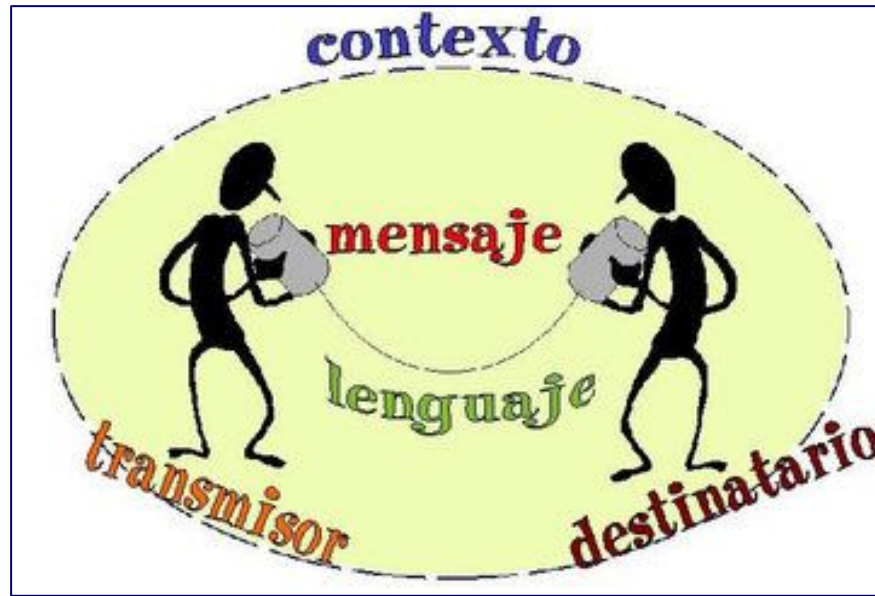


UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia

PLAN DE TRABAJO INTEROPERABILIDAD - INGENIERÍA BIOMÉDICA





LENGUAJES CONTROLADOS EN MEDICINA



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

CONTENIDO SESIÓN 2:

1. Lenguajes Controlados en Medicina
2. Introducción a Vocabularios Controlados
3. Codificación
4. Implementación de Terminologías
5. Vocabularios de Interfaz
6. Modelo de Terminología en capas
7. Servidores de Terminología



Introducción a los vocabularios controlados

Existe evidencia en el ámbito de la salud en todo el mundo sobre la importancia de establecer una historia clínica electrónica (HCE)/registro médico electrónico para todas las instituciones sanitarias.

Entre los motivos por los que realiza esta recomendación se incluyen aumentar la seguridad del paciente, reducir los errores médicos, mejorar la eficiencia y reducir los costos.

Del mismo modo, la información obtenida debe ser útil para la gestión, la educación y la investigación.

Sin dudas que, para cumplir con esta diversidad de funciones, es necesario contar con vocabularios controlados que, además, deben ser estándares internacionales que permitan lograr la interoperabilidad semántica.



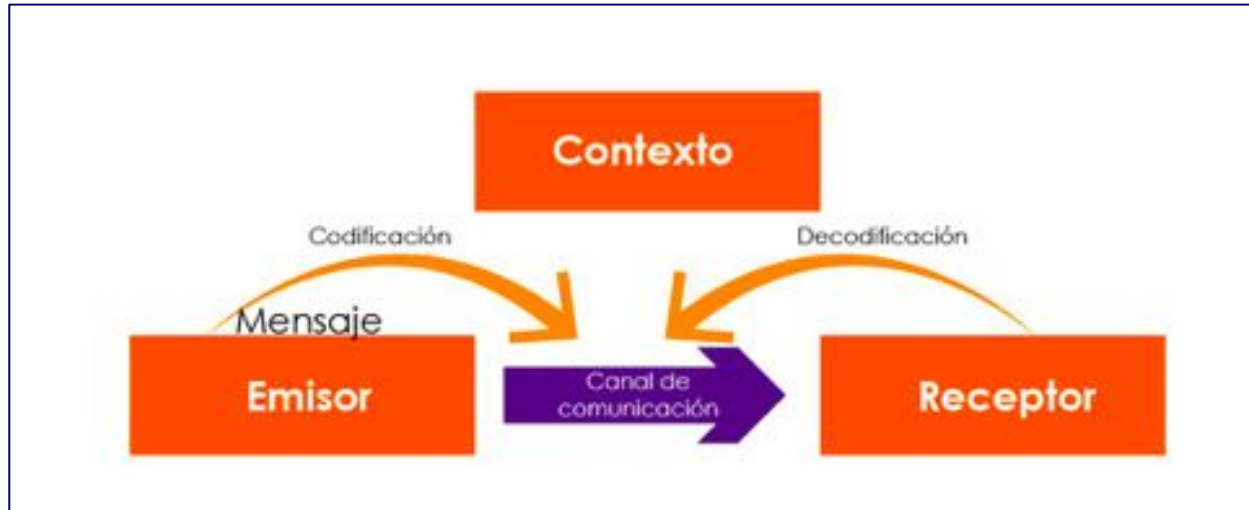
Introducción a los vocabularios controlados

El campo de la salud es único dentro de las disciplinas científicas, en cuanto a que la información está ligada a una amplitud excepcional de niveles de análisis, que abarca estructuras subatómicas, moléculas complejas, células y microorganismos, estructuras anatómicas, actividades mentales, grupos humanos y poblaciones; además, en cada nivel encontramos teorías y terminologías determinadas.

Los sistemas informáticos tienen dificultades para entender el lenguaje natural, incluso si se limita a un dominio específico, como el de las ciencias médicas. Por esta razón, la información debe ser codificada previamente, para que los sistemas informáticos la puedan procesar.



Introducción a los vocabularios controlados



Modelo para la comunicación exitosa entre emisor y receptor.



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Introducción a los vocabularios controlados

El vocabulario médico está compuesto por todos los términos utilizados en la medicina. Es un vocabulario amplio, con límites difusos, no controlado y, por lo tanto, al igual que el lenguaje natural, es muy difícil de representar para una computadora.

Los vocabularios controlados, contrarias a las del lenguaje natural, son: **rigidez, no ambigüedad, precisión, estandarización, los conceptos nuevos requieren integración en el vocabulario, se necesita entrenamiento para su uso .**

Estas características hacen al vocabulario controlado un componente clave para lograr la interoperabilidad semántica y representar lo que el profesional quiere expresar en diferentes dominios del registro de salud.



Introducción a los vocabularios controlados

Los vocabularios controlados se dividen según el tipo de organización o su mecanismo de confección en :

1. Terminologías
2. Nomenclaturas
3. Clasificaciones
4. Agrupadores



Introducción a los vocabularios controlados

Terminología : Una terminología es un set finito de términos que tiene como propósito transmitir la información de manera no ambigua. Se trata de la catalogación de todos los conceptos que alguna vez se expresan en un ámbito particular, que surge, por ejemplo, de los términos incluidos en una historia clínica a lo largo de un tiempo determinado, sin control en el ingreso.

Nomenclaturas : Cuando una organización, sociedad científica u organismo similar revisa la terminología descarta términos inválidos o confusos, detalla sus alcances y dispone su utilización; así, la terminología se transforma en una nomenclatura.

Entonces, una nomenclatura es una lista de términos de un dominio específico, como la medicina, avalada por una organización. SNOMED-CT es un ejemplo de nomenclatura.



Introducción a los vocabularios controlados

Clasificaciones : Las clasificaciones son sistemas ordenados de conceptos pertenecientes a un dominio, con principios de orden implícito o explícito. Estos vocabularios controlados son listas, pero no de términos, sino de categorías. Cada categoría incluye a una gran variedad de conceptos clínicos que tienen algo en común.

Los sistemas de clasificación agrupan enfermedades y procedimientos similares; también, organizan entidades relacionadas para una fácil recuperación. Cada clasificación se diseña con un fin y, por lo tanto, no es conveniente darle otro uso. Por ejemplo, la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) es una de las más conocidas.

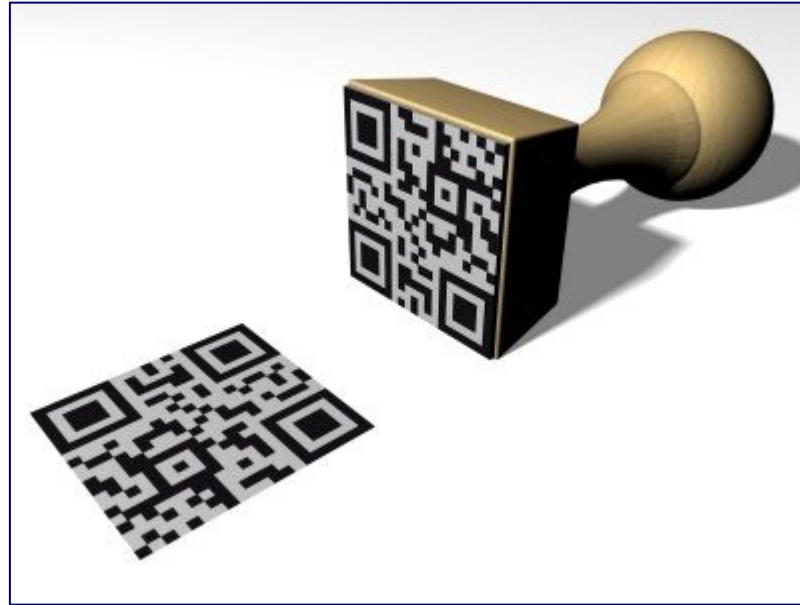


Introducción a los vocabularios controlados

Agrupadores : Finalmente, existen los agrupadores , un subconjunto de las clasificaciones que reúnen ítems contenidos en ellas, según criterios predefinidos; así, clasifican códigos de otras clasificaciones para facilitar su análisis. El sistema de agrupación más conocido es el de grupos relacionados por el diagnóstico (GRD).

Es un conjunto de reglas que se utiliza para agrupar los códigos de la CIE-9 registrados en un episodio de internación. De esta manera, un solo código resume todo el episodio. Esta agrupación se crea para analizar y comparar costos.





CODIFICACIÓN



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Codificación

La codificación es la “asignación de códigos numéricos y alfanuméricos a diagnósticos, procedimientos y servicios; esta función es usualmente realizada por personas especialistas en codificación”.



Codificación

Codificación tradicional : Este escenario se caracteriza porque el codificador evalúa la realidad y asigna el evento a una categoría de una clasificación. La codificación tradicional tiene diferentes modalidades según quién es el encargado de realizarla, dónde se efectúa o cómo se hace.

- **Según quién realiza la codificación**
 - Codificación Primaria
 - Codificación Secundaria
- **Según dónde se realiza la codificación**
 - Codificación Centralizada
 - Codificación Distribuida
- **Según cómo se realiza la codificación**
 - Codificación Manual
 - Codificación Computarizada Asistida
 - Codificación Computarizada Automática



Codificación

Codificación Primaria : La realiza quien asiste al paciente (en el consultorio médico o en una PC cercana a la cama de internación, por ejemplo). Esta codificación tiene la ventaja de que se logra mayor información según el contexto para la selección del código (elige el código la persona que realiza el acto). Como desventaja, mencionamos que requiere mucho esfuerzo de capacitación distribuida (hay que capacitar a cada persona que utiliza el sistema según el método de codificación elegido) y mayor variabilidad intracodificador e intercodificador (según la expertise adquirida de codificación por el actor asistencial).



Codificación

Codificación Secundaria : Quien la realiza, utiliza el medio normal de descripción de la salud-enfermedad del paciente (ya sea mediante una evolución en texto libre, en papel, en un registro electrónico o por el ingreso en texto libre de los diagnósticos del paciente en un campo específico). La codificación no la realiza quien asiste, sino un codificador que lee el registro en texto libre (enfermeros, estudiantes, codificadores técnicos) y busca el código apropiado.



Codificación

- **Codificación Centralizada** : Se efectúa en centros o lugares dedicados a tal fin (generalmente, utilizan la modalidad secundaria).
- **Codificación Distribuida** : Codificación en múltiples lugares simultáneamente (en general, utilizan la modalidad primaria).



Codificación

Codificación Manual : Se efectúa con los tomos de las clasificaciones. La desventaja es la persistencia de inconsistencias (variabilidad intracodificador e intercodificador).

Codificación Computarizada Asistida : Estos sistemas orientan al codificador por medio de preguntas u opciones que aseguran la asignación más correcta del código. Con ello, instan al usuario a buscar más detalle en el registro para su adecuada asignación. Mejora tanto la velocidad como la exactitud de la codificación.

Codificación Computarizada Automática : Un programa asigna el código sin intervención primaria del usuario codificador; por ejemplo, utiliza mapeo automático de términos, terminología controlada, procesamiento de lenguaje natural, etc. El actor asistencial agrega un texto y el sistema lo codifica.





IMPLEMENTACIÓN DE TERMINOLOGÍAS



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

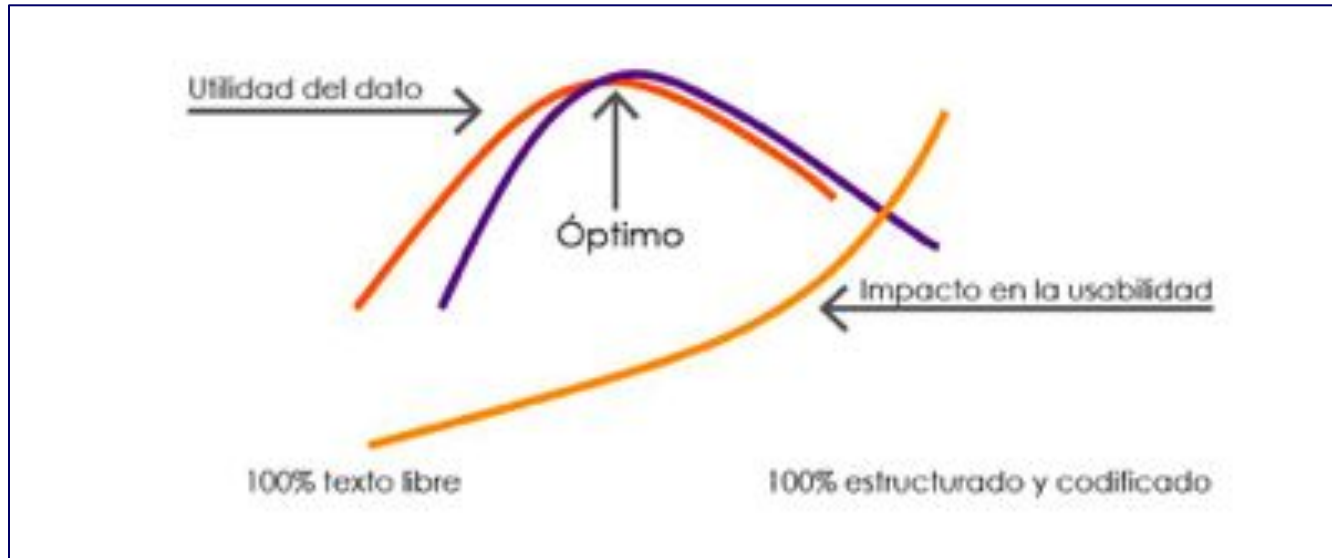
Vocabularios de interfaz: equilibrio entre utilidad y usabilidad

Un tema crítico en el diseño de las interfaces de la HCE es encontrar el balance entre la necesidad de datos estructurados y codificados (para su posterior uso y análisis) con la habilidad del médico para capturar por medio del texto libre o narrativo los detalles esenciales para crear un documento clínico.

Es razonable que no toda la información clínica de un encuentro requiera ser codificada y debe haber concesiones mutuas entre la utilidad de los datos codificados y el impacto en la usabilidad del sistema en un punto óptimo que balancee ambas dimensiones.



Vocabularios de interfaz: equilibrio entre utilidad y usabilidad



Utilidad y usabilidad entre el texto libre y el dato estructurado y codificado.



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Vocabularios de interfaz: equilibrio entre utilidad y usabilidad

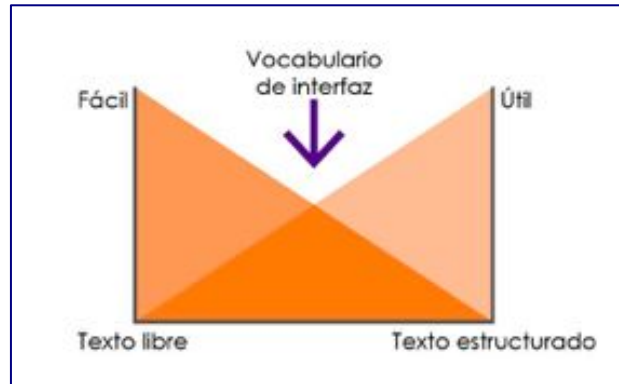
El dilema de los sistemas de información en salud es encontrar el punto de equilibrio entre el dato 100% estructurado, que “obliga” a quien registra a elegir diagnósticos desde una lista cerrada, y el texto libre, que representa realmente lo que sucede en la realidad y es la manera en que los profesionales están acostumbrados a registrar.

Para resolver esta problemática se propone la utilización de **vocabularios de interfaz** que, soportados por servidores de terminología, permiten representar la información con la máxima granularidad posible y escalar en diferentes niveles de la representación según las distintas necesidades. Además, los vocabularios de interfaz permiten el ingreso libre por parte de los profesionales, logrando que los procesos de codificación sean transparentes para el usuario final del sistema.



Vocabularios de interfaz: equilibrio entre utilidad y usabilidad

Los vocabularios de interfaz permiten el ingreso libre por parte de los profesionales, logrando que los procesos de codificación sean transparentes para el usuario final del sistema.



Equilibrio entre información estructurada y texto libre.



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Vocabularios de interfaz: equilibrio entre utilidad y usabilidad

Una implementación de los servicios terminológicos se basa en un modelo de datos en capas y en el acceso a estos datos por parte de aplicaciones informáticas mediante funciones o servicios estándares

Las capas de este modelo son:

1. **Lenguaje natural** : comprende los vocabularios no controlados previamente mencionados. Es el lenguaje usado a diario tanto por pacientes como por miembros del equipo de salud.
2. **Vocabularios de interfaz** : están representados por terminologías, listas de términos que los usuarios de los sistemas pueden utilizar para el ingreso de datos. Los vocabularios propios, revisados anteriormente, son muy buenos candidatos a vocabularios de interfaz.
3. **Vocabularios de referencia** : comprenden las nomenclaturas que se utilizan como forma de almacenamiento de los datos, con el máximo nivel de detalle y con las referencias al modelo de conocimiento que permite su utilización por parte de computadoras.
4. **Vocabularios de salida** : son las clasificaciones y agrupaciones que se utilizan para el análisis de la información.

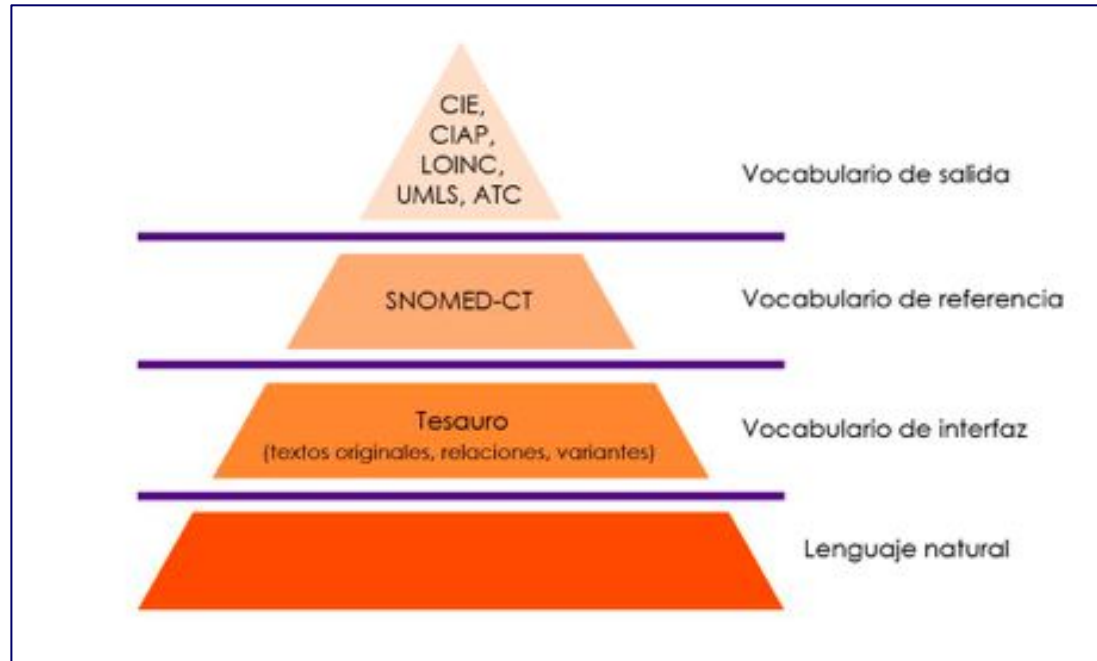


Modelo de Terminología en Capas

Estas cuatro capas del modelo terminológico se pueden representar en una pirámide, ordenadas de acuerdo con un nivel de agregación creciente. El lenguaje natural es lo más general; el vocabulario de interfaz es una parte del lenguaje natural; diferentes términos del vocabulario de interfaz se agrupan en el mismo ítem del vocabulario de referencia. Y, por último, los términos del vocabulario de referencia se agrupan en categorías de varias clasificaciones como vocabularios de salida.



Modelo de Terminología en Capas



The logo consists of the letters 'H5P' in a white, bold, sans-serif font, centered on a solid blue square background. The '5' is stylized with a dot in the center.

H5P

<https://h5p.org/node/1103594>



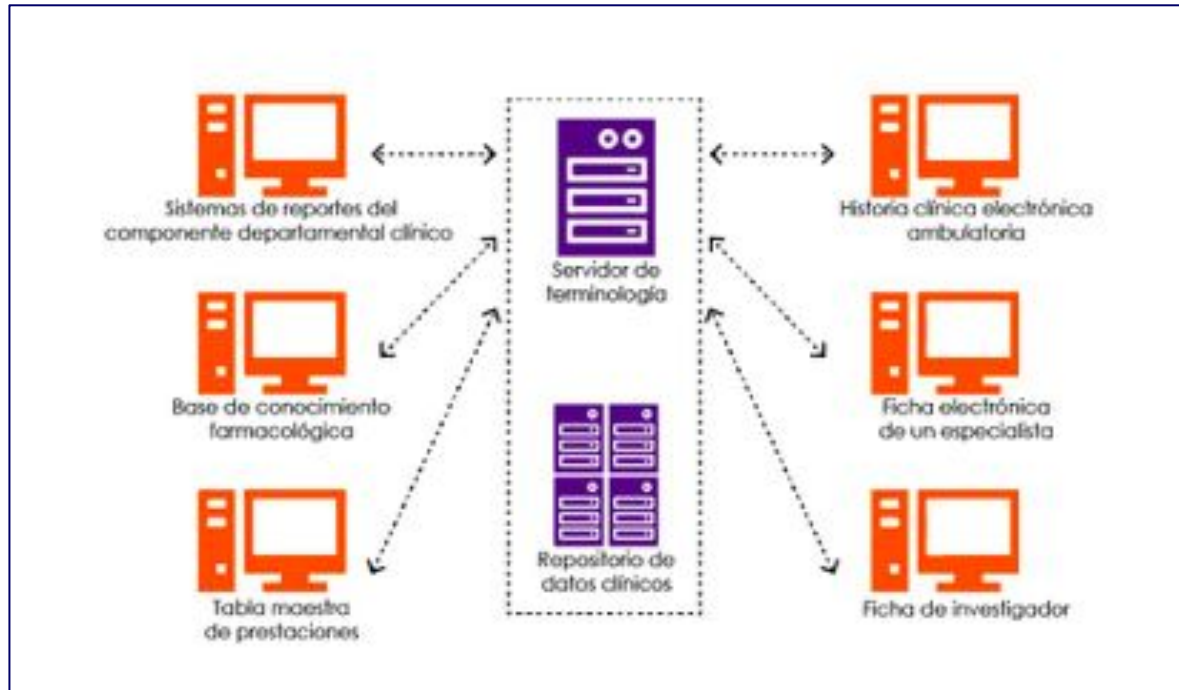
UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

Servidores de Terminología

Los servidores de terminología se insertan en el sistema de información en salud para proveer herramientas para el ingreso y el análisis de la información. El modelo terminológico es almacenado en el servidor de terminología, para luego permitir el acceso desde cualquier aplicación del sistema de información en salud. Cada aplicación del sistema se comunica con el servidor para acceder a cada una de las capas y resolver sus necesidades terminológicas.



Servidores de Terminología



ACTIVIDAD 5%



Reto pepsi 2: Desarrolle un algoritmo en **Pseint** que lea 20 códigos de tres caracteres como por ejemplo "s14", los códigos se guardarán en un arreglo unidimensional (Vector).

Después de organizar el arreglo en forma ascendente e imprimirlo:

1 a01
2 b12
3 c78
4 m34
...

Debe codificar una programar una función que busque un elemento de esta lista, usando búsqueda binaria. Debe buscar elementos, hasta que digite enter.

Si el elemento se encuentra en la lista imprime:

c78 en posición 3 por ejemplo.

Debe validar que los códigos que digite estén correctos, es decir una letra y dos números.



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia



SNOMED CT



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

CONTENIDO SEGUNDA PARTE:

1. Snomed CT
 - 1.1. Beneficios Snomed CT
 - 1.2. HCE y Snomed CT
2. UML
3. Casos de Uso
 - 3.1. Diagramas de Clases
 - 3.2. Diagramas de Secuencias
 - 3.3. Diagramas de Estados
 - 3.4. Diagramas de Actividades
4. XML
5. JSON



SNOMED CT:

SNOMED-CT es la terminología médica de referencia más completa del mundo. Está basada en conceptos, compuestos por múltiples descripciones e interrelacionados mediante asociaciones jerárquicas. Asimismo, estas relaciones describen atributos de los conceptos y pueden utilizarse para agrupar y clasificar los datos codificados según la necesidad.



SNOMED CT:

SNOMED se desarrolla en forma colaborativa para garantizar que cumpla con las diversas necesidades y expectativas de todos los integrantes del sistema de salud. Permite codificar información clínicamente relevante de manera consistente y confiable, logrando representación.



BENEFICIOS DEL SNOMED CT:

SNOMED-CT permite el desarrollo de contenido médico completo, de alta calidad, en historias clínicas. Proporciona una forma estandarizada de representar frases registradas por el médico y permite su interpretación automática. SNOMED-CT es un vocabulario controlado, validado clínicamente, con riqueza semántica, que facilita la evolución de la expresividad para cubrir los requerimientos a medida que surgen.





Circuito del beneficio de la utilización de SNOMED-CT.



Historias clínicas electrónicas - SNOMED CT

La información médica basada en SNOMED-CT beneficia a los pacientes individuales, los médicos y a las poblaciones y facilita la provisión de atención basada en la evidencia.

La utilización de una historia clínica electrónica mejora la comunicación y aumenta la disponibilidad de información relevante. Si la información clínica se almacena de una manera que permita la recuperación basada en el significado, los beneficios se incrementan considerablemente. Estos varían desde una mayor cantidad de oportunidades para facilitar la toma de decisiones en tiempo real hasta la notificación retrospectiva más precisa para fines de investigación y gestión.



Historias clínicas electrónicas - SNOMED CT

Beneficio a los Individuos

- Permite registrar la información clínica relevante con representaciones coherentes, constantes y comunes durante una consulta.
- Proporciona que los sistemas basados en la toma de decisiones y en pautas establecidas controlen los registros y den consejos en tiempo real; por ejemplo, mediante alertas clínicas.
- apoya el intercambio de información adecuada con otras personas involucradas en la atención de un paciente mediante el registro de datos que permite comprender e interpretar la información de una manera común a todos los proveedores.



Historias clínicas electrónicas - SNOMED CT

Beneficio a los Individuos

- Permite la realización de búsquedas completas y exactas para identificar a los pacientes que requieren seguimiento o cambios de tratamiento basados en pautas revisadas.
- Elimina barreras idiomáticas (SNOMED-CT permite utilizar múltiples idiomas).



Historias clínicas electrónicas - SNOMED CT

Beneficio a las Poblaciones

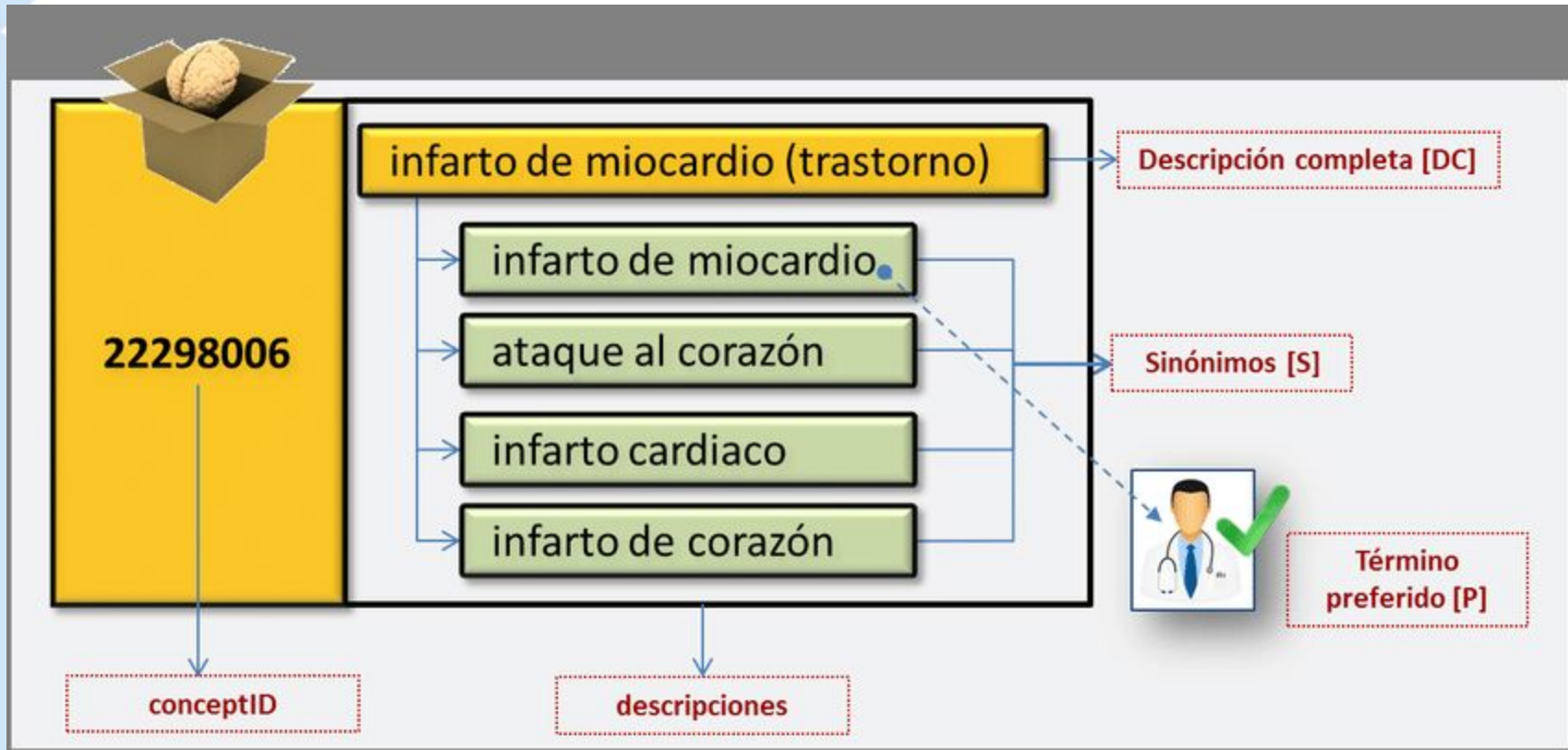
- Facilita la identificación temprana de problemas de salud emergentes, los controles de la salud de la población y las respuestas a los cambios en las prácticas clínicas.
- Permite el acceso preciso y dirigido a la información relevante, con disminución de duplicaciones costosas y errores.
- Posibilita la entrega de datos relevantes para apoyar la investigación clínica y aportar evidencia para mejoras futuras de los tratamientos;
- Mejora las auditorías de atención de la salud con opciones para el análisis detallado de las historias clínicas para investigar valores atípicos y excepciones.

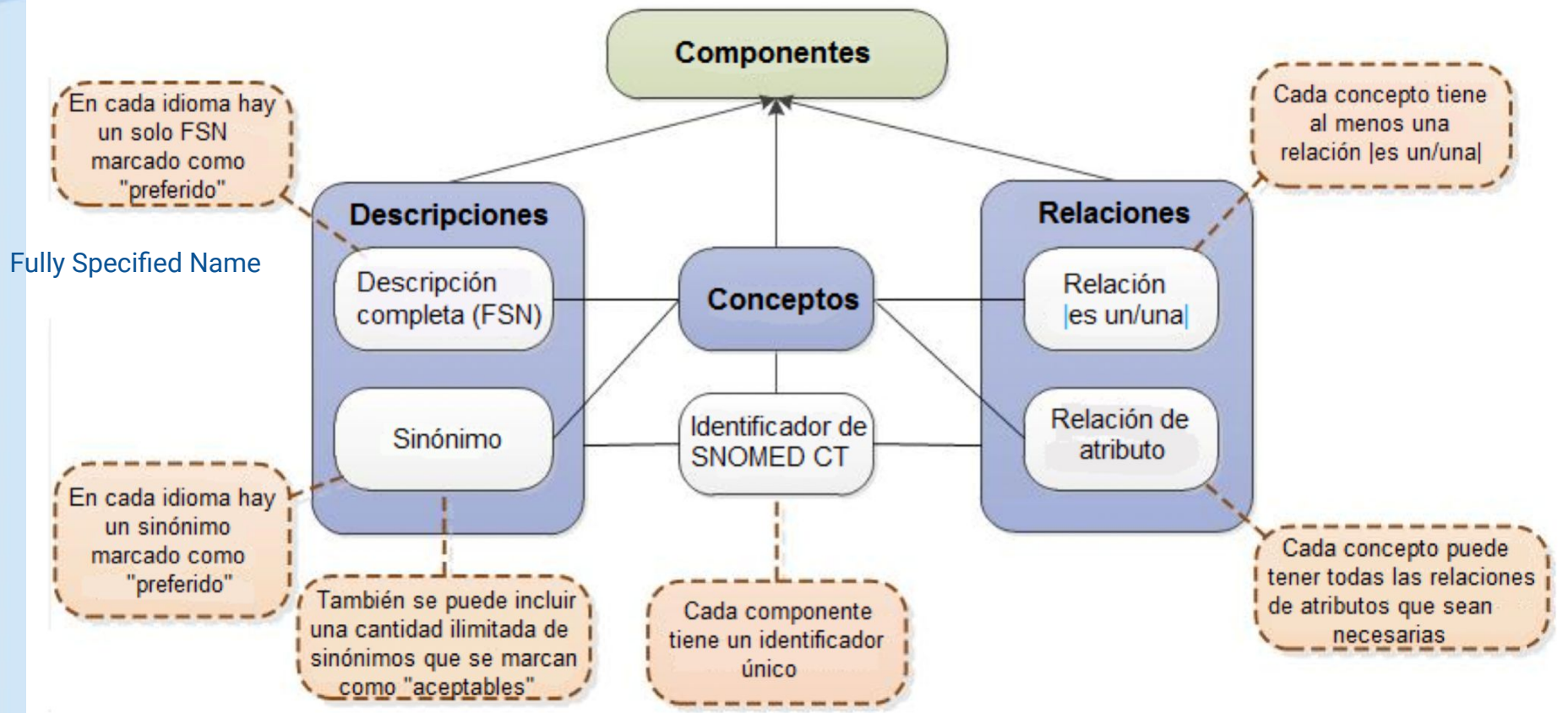


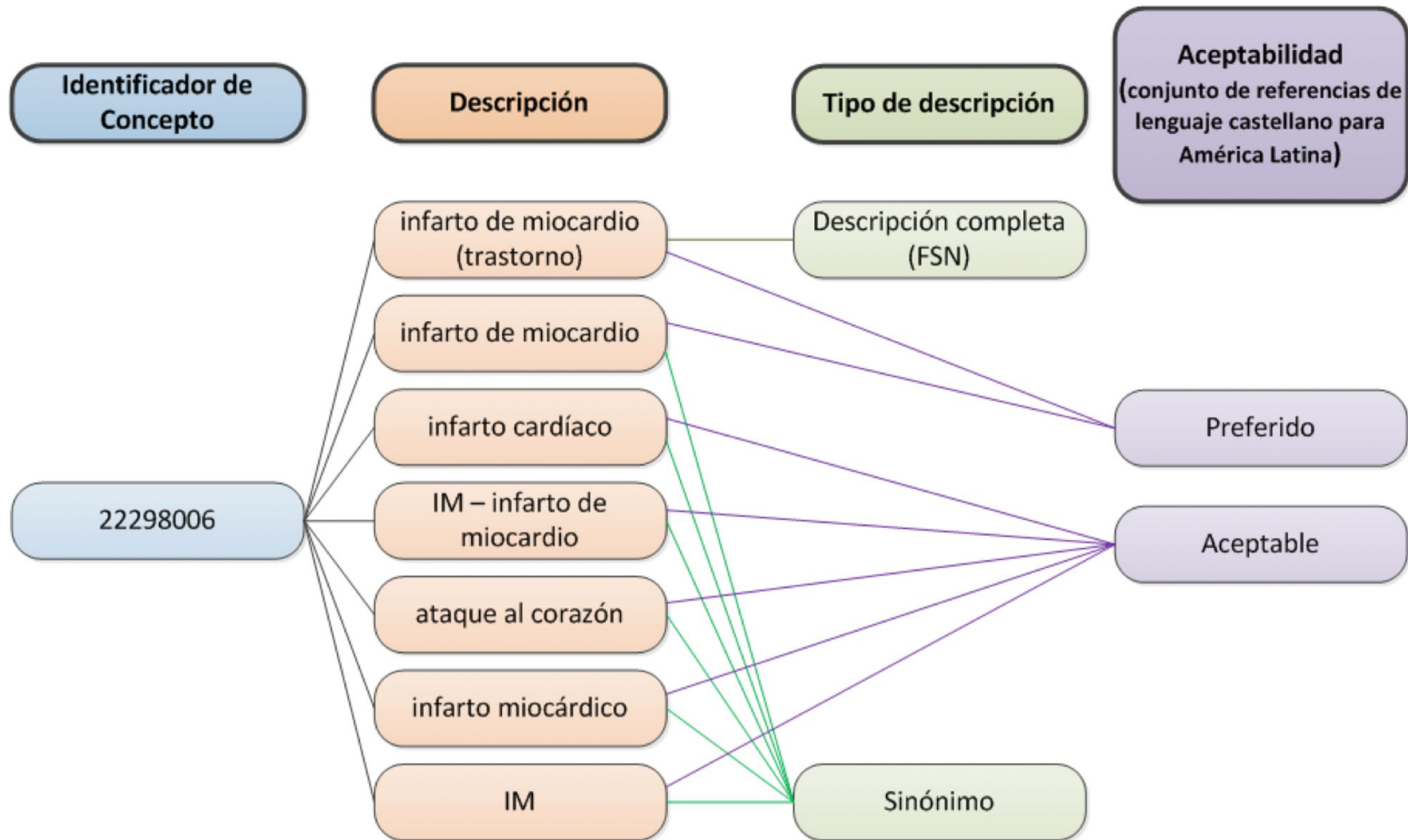
Uso de SNOMED-CT en informática Médica

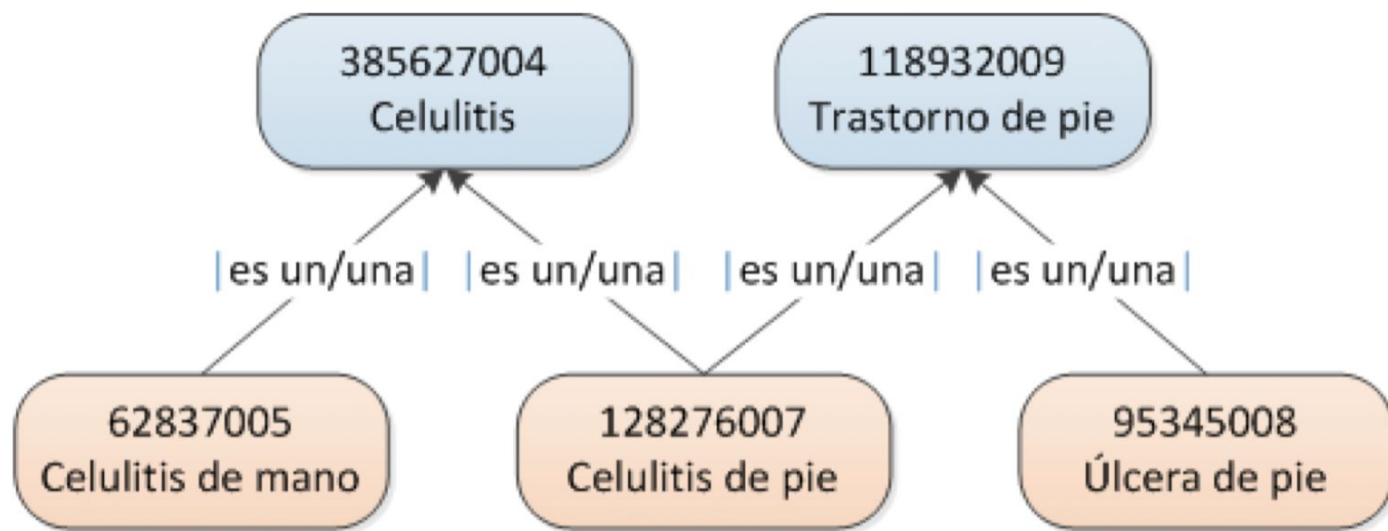
- Con SNOMED-CT, la información clínica se registra con identificadores que refieren a conceptos definidos formalmente como parte de la terminología. Este vocabulario permite el registro de información clínica con niveles apropiados de detalle mediante la utilización de conceptos clínicos relevantes.
- Las estructuras de SNOMED-CT permiten ingresar la información utilizando sinónimos que se adaptan a las preferencias locales, a la vez que la información se registra de manera coherente y comparable.













Introducción a la Interoperabilidad Técnico





UML



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

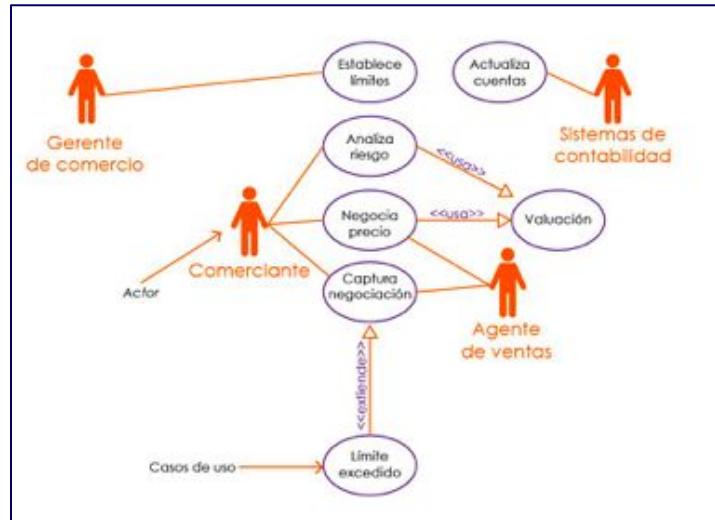
¿Qué es UML?

- El lenguaje de modelado unificado es una familia de notaciones gráficas, respaldado por un único metamodelo, que ayuda en la descripción y el diseño de sistemas de software, en particular los creados con el estilo orientado a objetos.



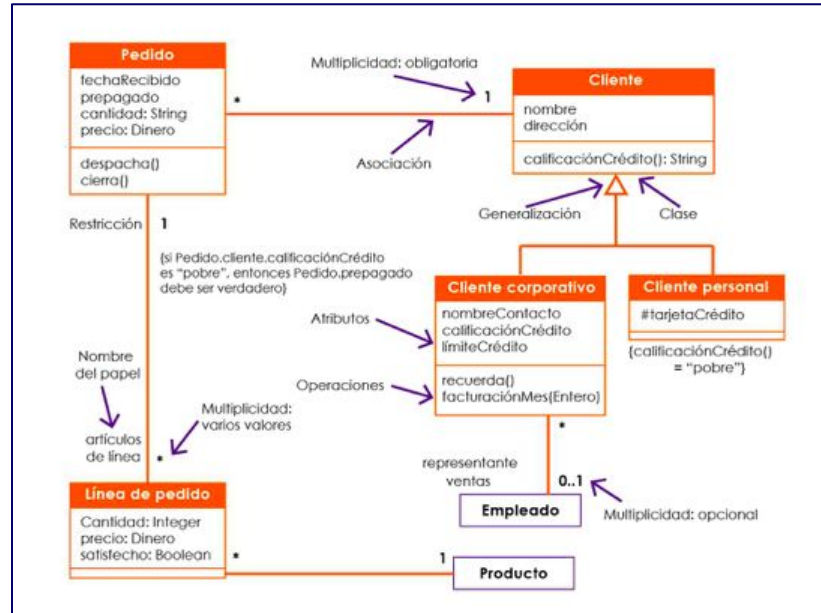
Diagramas UML - Casos de Uso

- Un caso de uso (CU) gráfica una interacción típica entre un usuario y un sistema informático. Su misión es captar alguna función visible para el usuario y lograr un objetivo discreto para este.



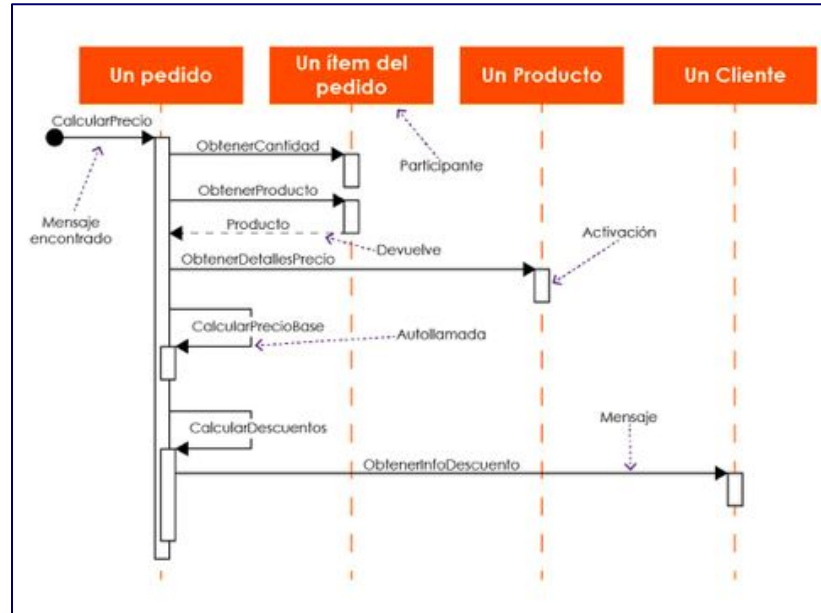
Diagramas UML - Diagrama de Clases

- Los diagramas de clases describen los tipos de objetos y las relaciones entre ellos (asociaciones y subtipos). Además, muestran los atributos y las operaciones de una clase y las restricciones a las que están sujetos según las relaciones.



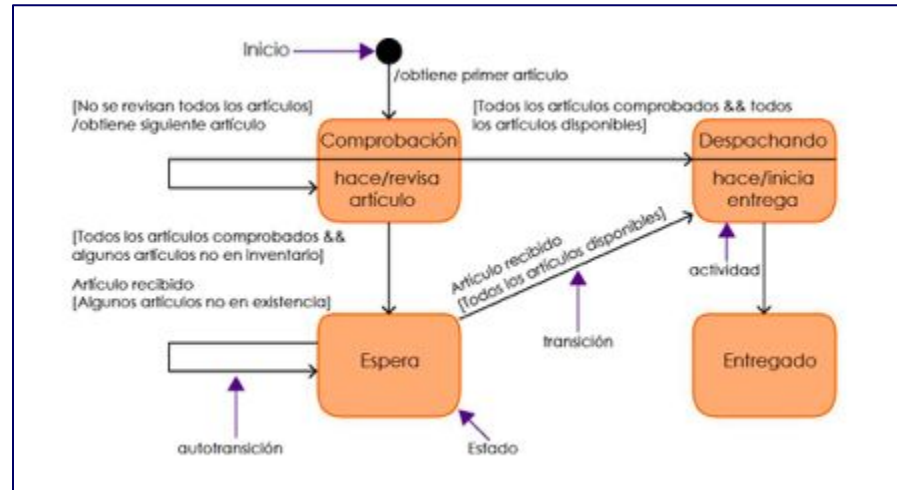
Diagramas UML - Diagrama de Secuencias

- Es un modelo que describe la manera en que los grupos de objetos colaboran para cierto comportamiento. Este diagrama es simple y pone énfasis en la secuencia; es fácil ver el orden en que ocurren las cosas.



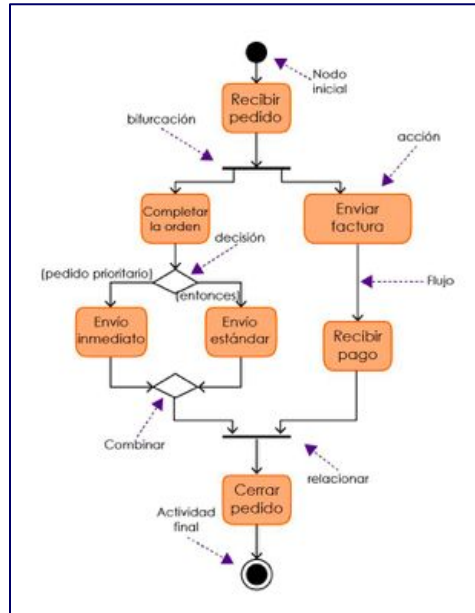
Diagramas UML - Diagrama de Estados

- Estos diagramas describen todos los estados posibles en los que puede entrar un objeto y la manera en que cambia al recibir los eventos. La mayoría de las veces se dibujan para una sola clase y muestran el comportamiento de un solo objeto durante todo su ciclo de vida.



Diagramas UML - Diagrama de Actividades

- Esta técnica describe la lógica procedural, los procesos de negocio y el flujo de trabajo. Estos diagramas son similares a los diagramas de flujo, pero la gran diferencia es que los primeros permiten representar un comportamiento paralelo. En esta característica yace la gran fortaleza de estos diagramas y por qué son muy útiles para diagramar flujos de trabajo.





XML



¿Qué es XML?

- XML es el acrónimo de eXtensible Markup Language, es decir, lenguaje de marcas extensible . Con este lenguaje se pueden crear documentos que no solamente contienen los datos, sino que, además, en sí mismos, abarcan la definición, el significado y la estructura de estos datos.
- El XML se considera un lenguaje de marcas (markup language), dado que se utilizan etiquetas (tags), de manera similar a las empleadas en HTML, para definir las estructuras de los datos. La gran diferencia es que el XML puede definir sus propias etiquetas para describir los datos en la manera en que le sea útil, cualquiera que esta sea. Esto es fundamentalmente distinto al HTML, donde las etiquetas, ya predefinidas y fijas, describen cómo se muestran los datos y no qué son.



XML VS HTML

- El siguiente fragmento de HTML indica que se muestra una tabla de dos filas por dos columnas, con texto en cada celda. Aunque un ser humano puede deducir el significado informativo, no hay nada estructural que lo determine. El fragmento de XML contiene el nombre y la edad de una persona:

```
<Table>
  <TR>
    <TD>Nombre</TD><TD>Juan</TD>
  </TR>
  <TR>
    <TD>Edad</TD><TD>35</TD>
  </TR>
</Table>

<persona>
  <nombre>Juan</nombre>
  <edad>35</edad>
</persona>
```



Usos de XML

- El XML tiene muchas aplicaciones. En los últimos años se ha difundido rápidamente su uso, tanto en los sistemas como en la comunicación entre diferentes organizaciones.
 - La automatización de los procesos de negocios.
 - La distribución de la información.
 - La integración de las aplicaciones y los datos.
 - Web services.



{JSON}

JSON



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

¿Qué es JSON?

- Douglas Crockford, un experimentado ingeniero de software, propuso un nuevo formato de datos construido sobre JavaScript denominado JavaScript Object Notation (JSON , notación de objetos JavaScript). Es un formato de datos muy ligero, basado en un subconjunto de la sintaxis de JavaScript: literales de matrices y objetos. Cómo usa la sintaxis JavaScript, las definiciones JSON pueden incluirse dentro de archivos JavaScript y acceder a ellas sin análisis adicionales, como los necesarios con lenguajes basados en XML.



Literales de Matriz

- Estos elementos se especifican utilizando corchetes ([]) para encerrar listas de valores delimitados por comas de JavaScript (que significan cadenas, números, valores booleanos o valores null), como:
- `var aNombre = ["Jaime", "Javier", "Jose"]; alert (aNombre [0]) ; //muestra "Jaime"`
- Destacamos que la primera posición de la matriz es 0. Como las matrices en JavaScript no tienen un tipo asignado, pueden utilizarse para almacenar cualquier número o cualquier tipo diferente de datos.



Sintaxis de JSON

- La sintaxis de JSON realmente no es más que la mezcla de literales de objeto y matrices para almacenar datos. JSON representa solamente datos. No incluye el concepto de variables, asignaciones o igualdades. En el nuevo estándar de HL7, FHIR, la especificación de los recursos sigue las reglas de formato JSON

```
{
  "marcadores": [
    {
      "latitude": 40.416875,
      "longitude": -3.703308,
      "city": "Madrid",
      "description": "Puerta del Sol"
    },
    {
      "latitude": 40.417438,
      "longitude": -3.693363,
      "city": "Madrid",
      "description": "Paseo del Prado"
    },
    {
      "latitude": 40.407015,
      "longitude": -3.691163,
      "city": "Madrid",
      "description": "Estación de Atocha"
    }
  ]
}
```



The H5P logo is displayed in white on a blue square background. The letters 'H', '5', and 'P' are stylized and interconnected, with the '5' having a dot in the center.

<https://h5p.org/node/556223>



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

ACTIVIDAD 5%



Reto pepsi 2: Desarrolle un algoritmo en **Pseint** que lea una fecha en el siguiente formato AAAAMMDD

Después lo imprime en forma de archivo XML así:

```
<?xml version "1.0" ?>
```

```
<fecha>
```

```
  <año>
```

```
    AAAA
```

```
  </año>
```

```
  <mes>
```

```
    MM
```

```
  </mes>
```

```
  <dia>
```

```
    DD
```

```
  </dia>
```

```
</fecha>
```

La fecha debe validarse que esté correcta es decir :

- 20190431 es incorrecta, ya que abril no tiene 31 días
- 20190229 es incorrecta, ya que febrero de 2019 no es bisiesto.
- Para saber si un año es bisiesto este debe ser múltiplo de 4 o de 400 y no debe ser múltiplo de 100. Usar la función mod.



UNIVERSIDAD CES
Un compromiso con la excelencia

FIN SESIÓN 2

¡Gracias!



UNIVERSIDAD CES

Un compromiso con la excelencia