

# DOCUMENTACIÓN DE LA ONTOLOGÍA COMIDAS

## Presentado por:

Bolkar Leimar Ocampo Montoya - [bocampo@unal.edu.co](mailto:bocampo@unal.edu.co)  
Juan David Fernández Moreno - [judfernandezmo@unal.edu.co](mailto:judfernandezmo@unal.edu.co)  
Julian Esteban Carvajal Ramirez - [jucarvajalr@unal.edu.co](mailto:jucarvajalr@unal.edu.co)  
Pedro Luis Cardona Buenaventura - [plcardonab@unal.edu.co](mailto:plcardonab@unal.edu.co)  
Wilmar Andres Garcia Bedoya - [wgarciab@unal.edu.co](mailto:wgarciab@unal.edu.co)

## Profesor:

Jaime Alberto Guzmán Luna  
[jaguzman@unal.edu.co](mailto:jaguzman@unal.edu.co)

Miércoles 14 de Septiembre



Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Minas  
Departamento de Ciencias de la Computación y la Decisión  
2022

## 1. Introducción

En este trabajo se representa la organización del léxico de comidas, principalmente de manú junto con sus ingredientes por medio de un formalismo ontológico. Esto se logró, primero, por medio de la recopilación del léxico de platos sencillos tanto veganos como vegetarianos o en su defecto platos de carne, así como los ingredientes que contienen dichos platos. Segundo, mediante el uso de ese léxico se establecieron las categorías en que se encuentran estructurados y se tomaron esas relaciones las cuales permitieron incluir clases menores dentro de otras; todo esto haciendo uso del editor de ontologías y framework para la construcción de sistemas inteligentes de la Universidad de Stanford, Protégé.

La ontología pretende facilitar la descomposición de platos de comida y de estos a su vez en los ingredientes que contienen para de esta forma facilitar funciones tanto en su preparación como proporcionar una forma ordenada e inmediata para la búsqueda de ingredientes para dicha preparación; la creación del menú de una forma más detallada y también para llevar el inventario de los ingredientes.

## 2. Metodología 101

### a. Determinar alcance

#### ¿Cuál es el dominio que la ontología cubrirá?

El dominio de la ontología es sobre platos de comidas que se pueden preparar con ingredientes como verduras, frutas, carnes, grano, lácteos, proteínas, tubérculos y verduras.

#### ¿Para qué usaremos la ontología?

Esta ontología se podría utilizar para hacer un sistema que contenga recetas y tipos de platos que se le puedan sugerir a comensales con diferentes expectativas culinarias, ya sean de tipo vegetariano, carnes y vegano.

#### ¿Qué tipos de preguntas deberá dar respuestas el conocimiento en ontología?

La ontología deberá dar respuestas como a qué tipo de clasificación tienen los alimentos, qué ingredientes deben ser usados en un tipo de plato, y el nivel de acidez que poseen.

#### ¿Quién usará y mantendrá la ontología?

Principalmente Restaurantes gourmet; pero puede ser extendida a ser utilizada incluso por una persona que quiera crear nuevas recetas o conocer nuevos ingredientes y guardar la información de los mismos.

### b. Considerar reuso

Para nuestra ontología, consideramos reutilizar una ontología existente, con el fin de aprovechar algunos términos de esta ontología previamente validada, y aplicarlos en nuestro dominio. La ontología utilizada fue la siguiente:

- <<http://purl.org/foodontology/0.0.9>>

De esta ontología se utilizó la clase FoodAdditive, la cual nos es útil para indicar algunos aditivos que se le pueden añadir a las comidas.

### c. Enumerar términos

#### ¿Sobre cuáles conceptos se está hablando?

Se está hablando sobre alimentos, los cuales son frutas, granos, lácteos, proteínas, tubérculos, legumbres, frutos secos y verduras. Estos a su vez se pueden clasificar en platos de comida, los cuales contienen un determinado subconjunto de los alimentos. Y los menús son conjuntos de platos de comida.

#### ¿Qué propiedades tienen estos conceptos?

- Los huevos, que son un tipo de proteína, tienen color y tamaño.
- Todos los alimentos tienen colores similares a otros, y algunos tienen sabores similares a otros.
- Los menús tienen platos, y estos a su vez contienen alimentos.

#### ¿Que se quiere decir sobre estos conceptos?

Se quiere enseñar la clasificación de estos conceptos, cuál es su definición, características de los mismos y cómo la combinación de algunos puede resultar en un plato.

### Documentar para cada término su definición

- **Comida:** Cualquier sustancia consumida para proporcionar apoyo nutricional a un ser vivo.

- **Fruta:** Son ricas en vitaminas, sales minerales y antioxidantes.
- **Ácido:** Es uno de los cinco sabores básicos detectados por las papilas gustativas de la lengua.
- **Dulce:** Es uno de los cinco sabores básicos y de los únicos que es aceptado de manera global por todas las culturas y etnias de la tierra como uno de los sabores más placenteros.
- **Neutra:** Sabor que no es Ácido ni Dulce.
- **Semi Ácido:** Sabor un poco Ácido.
- **Semi Dulce:** Sabor un poco Dulce.
- **Grano:** Semilla pequeña, dura y seca, con o sin cáscara, cosechada para consumo humano o animal.
- **Cereal:** Son plantas de la familia de las poáceas cultivadas por su grano.
- **Harina:** Es el polvo fino que se obtiene del cereal molido y de otros alimentos ricos en almidón.
- **Lácteos y derivados:** Son productos altamente perecederos que deben mantener rigurosamente la cadena de frío.
- **Lácteos:** Que provienen de la leche, principalmente de origen animal.
- **Derivados:** Derivados de la leche como lo son, la mantequilla, el queso, entre otros.
- **Plato:** Un plato o platillo es una preparación culinaria que es servida para ser consumida.
- **Barra\_de\_quesos:** Plato conformado por diferentes tipos de quesos.
- **Desayuno:** Plato que se sirve principalmente en horas de la mañana el cual debería contener un fuerte componente calórico.
- **Ensalada De Frutas Ácidas:** Plato conformado principalmente por frutas ácidas.
- **Papitas\_fritas:** Plato conformado principalmente por papas, las cuales convencionalmente se fritan en aceite de girasol.
- **Picada\_carne:** Plato conformado por diferentes tipos de proteínas, principalmente carnes rojas y blancas.
- **Plato\_con\_carne:** Plato conformado principalmente por carne.
- **Plato\_no\_vegetariano:** Plato conformado principalmente por ensalada, carne, arroz y papa.
- **Plato\_sin\_carne:** Plato conformado principalmente por arroz, ensalada y papa.
- **Plato\_Vegano:** Opción para las personas que no consumen ningún producto de origen animal.
- **Plato\_Vegetariano:** Opción para las personas que no consumen carne, la cual puede tener un suplente como la torta de lentejas o en su defecto no llevarlo.
- **Proteína:** Es el tejido animal, principalmente muscular, que se consume como alimento.
- **Carne:** Normalmente tejido muscular proveniente de algún animal.
- **Carne\_blanca:** Carnes de origen animal diferentes a la res y el cerdo, se reconocen por su tonalidad blanca.
- **Carne\_roja:** Comúnmente se refiere a carnes provenientes de la res o el cerdo se reconocen por su tonalidad rojiza.
- **Huevo:** Alimento alto en proteína proveniente de la gallina y otras aves.
- **Color:** Categorización del huevo por la tonalidad de la cáscara.
- **Blanco:** Huevos de color blanco principalmente provenientes de gallinas.
- **Marron:** Huevos de color marron principalmente provenientes de gallinas.
- **Tamaño:** Categorización del huevo por el tamaño.
- **A:** Es el tamaño más pequeño de huevos
- **AA:** Es el tamaño más común de huevos.
- **AAA:** Es el tamaño más grande de huevos de gallina.
- **B:** Es el tamaño más pequeño de huevos de gallina.
- **C:** Es el tamaño de huevos provenientes de aves pequeñas como el de codorniz.
- **Jumbo:** Es el tamaño más grande de huevos.
- **Pescado\_y\_Marisco:** Alimentos de origen animal provenientes del océano y ríos.
- **Marisco:** Alimento mediterráneo, normalmente se usa de acompañante, entrada o en platos específicos.
- **Crustaceo:** Animales comestibles, como las langostas, los cangrejos, los langostinos, los camarones y los percebes.
- **Molusco:** Animal marino invertebrado comestible.
- **Pescado:** Alimento mediterráneo más convencional.

- **Pescado\_azul:** Es aquel con una proporción de grasa inserta entre los músculos superior al 6 %. La denominación azul no atiende a criterios biológicos, sino nutricionales.
- **Pescado\_blanco:** El pescado blanco o magro contiene aproximadamente sólo un 2 %.
- **Semigraso:** Es aquel que como la lubina o la dorada, que contienen entre un 2 y un 5 % de grasa.
- **Tubérculo\_legumbre\_fruto\_seco:** Aquellas partes subterráneas de raíces o tallos engrosados, frutos o semillas de origen vegetal para consumo humano.
- **Frutoseco:** Los frutos secos son alimentos muy energéticos, ricos en grasas, en proteínas, así como en oligoelementos.
- **Legumbre:** Se denomina legumbre a la semilla contenida en las plantas de la familia de las leguminosas.
- **Tubérculo:** Es un tallo subterráneo modificado y engrosado donde se acumulan los nutrientes de reserva para la planta.
- **Papa:** Cocida a la brasa, al vapor, en caldo, tostada, salteada, frita, la patata sirve de ingrediente principal, de acompañamiento a otros alimentos o interviene como ingrediente en la composición de diversos alimentos.
- **Verdura:** Su principal aporte son las vitaminas, minerales y la fibra. No tienen apenas proteínas ni lípidos, pero sí cierta cantidad de hidratos de carbono.

#### d. Definir clases

Para definir las clases y la jerarquía de estas, utilizamos el modelo top-down, en el cual empezamos por los conceptos más generales y vamos hasta los más específicos.

#### e. Definir propiedades

##### Documentar para cada propiedad su definición

- **hace\_Parte\_De:** Esta propiedad hace referencia a que un ingrediente hace parte de un plato.
- **Tiene:** Esta propiedad hace referencia a los platos contenidos en un menú.
- **Contiene:** Esta propiedad hace referencia a los elementos necesarios para la preparación de un plato.
- **Tiene\_color:** Esta propiedad permite identificar el color de un alimento.
- **Tiene\_color\_similar:** Esta propiedad es de carácter comparativo según el color de los alimentos.
- **Tiene\_sabor\_similar:** Esta propiedad es de carácter comparativo según el sabor de los alimentos.
- **Tiene\_tamaño:** Esta propiedad permite identificar el tamaño de un alimento.

##### Definir las propiedades encadenadas

La propiedad *Tiene* es una propiedad encadenada: si un menú tiene un plato, y el plato contiene una comida, entonces el menú tiene esa comida.

#### f. Definir restricciones

F: Functional, S: Symmetric, IF: Inverse Functional, T: Transitive, AS: Asymmetric, R: Reflexive, IR: Irreflexive, IV: Inverse of).

Object Property	Domain	Range	F	S	IF	T	AS	R	IR	IV
Tiene_sabor_similar	comida	comida		X						
Tiene_color_similar	comida	comida				X				
Tiene	comida	comida								
Contiene	comida	comida			X					Hace_parte_de
Hace_parte_de	comida	comida	X							Contiene
Tiene_color	comida	comida	X							
Tiene_tamaño	comida	comida	X							

##### Definir las restricciones sobre las propiedades asociadas a los elementos del lenguaje OWL

- **Restricciones sobre los valores**

- Un desayuno contiene algunos cereales.
- Una ensalada de frutas ácidas contiene algunas frutas ácidas y semiácidas.
- Una picada de carne contiene solamente carne roja o carne blanca.
- Un plato con carne tiene algunos pescados y mariscos o carne.
- Un plato vegano tiene algunas frutas y verduras.
- Un plato vegetariano tiene algunas frutas, verduras y huevos.
- **Restricciones sobre la cardinalidad**
  - Una barra de quesos contiene máximo 3 derivados.
  - Un desayuno contiene máximo 3 huevos.
  - Unas papitas fritas contienen máximo 4 papas.
  - Un huevo tiene exactamente un color y un tamaño.

### g. Crear instancias

#### Definir las instancias para las clases

Se crearon instancias para la mayoría de las clases, las cuales se listan a continuación:

- **Ácido:** Limón, mandarina, maracuyá, mora, naranja, piña, toronja.
- **Dulce:** Banano, guayaba, mango, melón, papaya, pera, sandía.
- **Neutra:** Aguacate, coco, granada, palta.
- **SemiÁcido:** Ciruela, durazno, frambuesa, fresa, manzana roja, manzana verde.
- **Semidulce:** Cereza, guanábana, uva.
- **Cereal:** Avena, cereal, maíz.
- **Harina:** Arroz, trigo.
- **Lácteos:** Leche.
- **Derivados:** Arequipe, helado, leche condensada, queso.
- **Plato con carne:** Ensalada César, ensalada tuna, hamburguesa de carne.
- **Plato vegetariano:** Ensalada simple, hamburguesa vegetariana.
- **Carne blanca:** Conejo, pavo, pollo.
- **Carne roja:** Caballo, cabra, cerdo, cordero, res, ternera.
- **Crustáceo:** Camarón, cangrejo, langosta.
- **Molusco:** Almeja, calamar, merluza, ostra, pulpo.
- **Pescado\_azul:** Bacalao, lenguado, salmón, sardina.
- **Pescado\_blanco:** Anchoa, atún.
- **Semigraso:** Dorada, lubina, trucha.
- **Frutoseco:** Almendra, arándano rojo, maní, nuez, pistacho, semilla de girasol.
- **Legumbre:** Arveja, frijol, garbanzo, lenteja.
- **Tubérculo:** Higo, jengibre, rábano, remolacha, yuca, zanahoria, ñame.
- **Papa:** Papa criolla, papa negra.
- **Verdura:** Ajo, berenjena, brócoli, cebolla, curcuma, espinaca, lechuga, pepino, repollo, tomate.
- **FoodAdditive:** Aguacate, ajo, almendra, arequipe, cereza, leche condensada, limón, maní, nuez, pistacho.

### 3. Limitaciones

Como principal limitación encontramos la juventud de la ontología, que en sus inicios puede estar compuesta por una cantidad de datos que puede ser considerada no tan extensa, pero que se espera evolucione con el tiempo, albergando así una mayor cantidad de metadatos que le permitan ser mucho más completa.

En la ontología de comidas encontramos una limitación peculiar que se extiende a más platos y comidas y es que la estructuración está basada en un principio en la Comida Tradicional Local y por ende va a estar basada en el léxico que definen y delimitan la gastronomía local. Cada clase definida constituye una entidad, que está compuesta por una serie de instancias, particulares o individuales que fueron delimitadas a partir de la muestra de las clases universales.

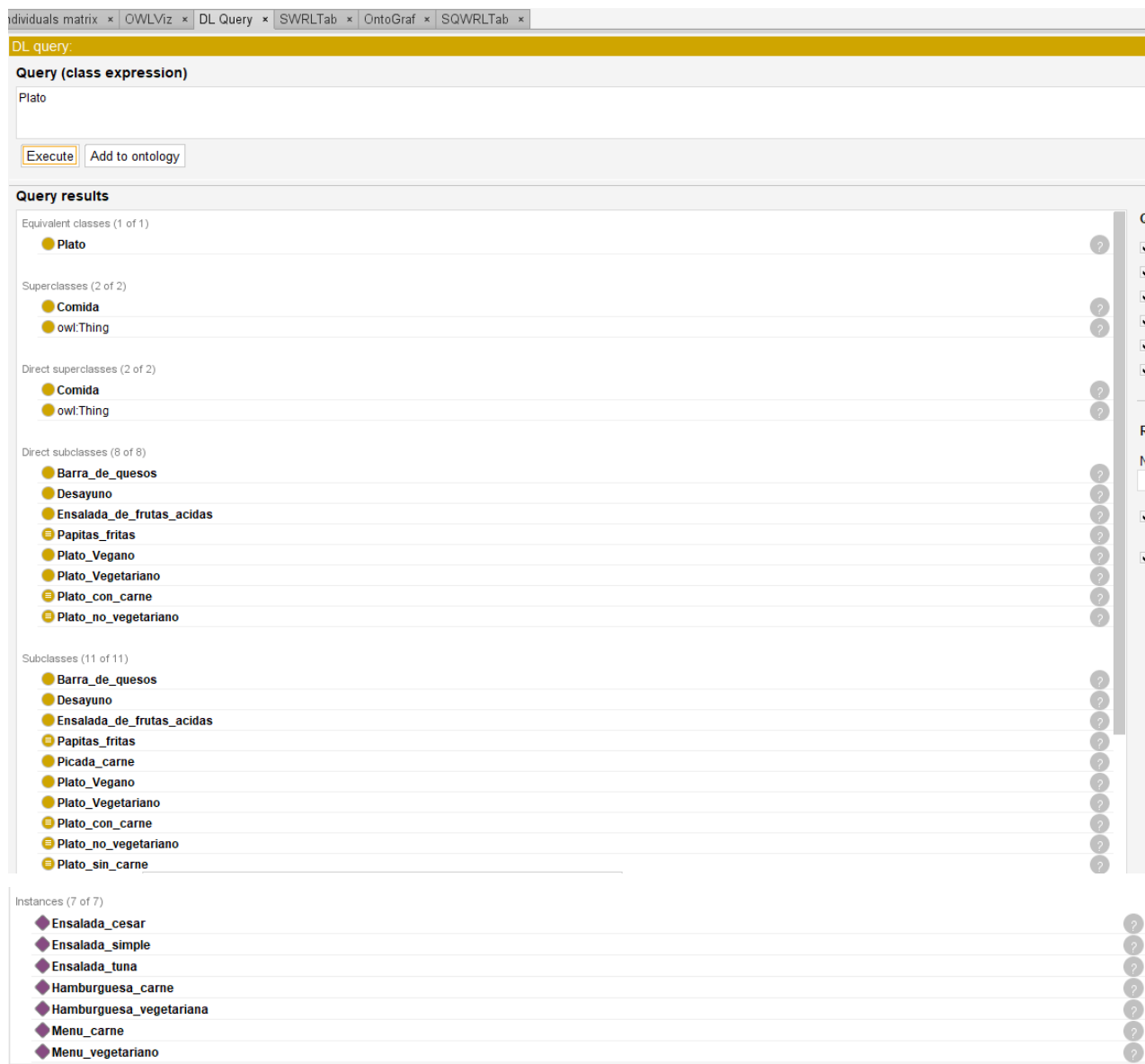
#### 4. Casos de estudio

1. La implementación de la ontología va orientada principalmente al menú de restaurantes con una variedad de platos tanto veganos como vegetarianos o su contraparte, platos de carne, así como también platos con preparaciones básicas como ensaladas o con derivados del queso. Dicho menú facilita la descomposición de platillos y estos a su vez en los ingredientes que contienen, permitiendo así una forma más ordenada e inmediata a la hora de buscar los ingredientes para la preparación de algún plato, así como la capacitación del personal en dichas preparaciones, además, para a la hora de presentar la carta al comensal y también para llevar un registro del inventario de los ingredientes.
2. El segundo caso de uso es un recetario, principalmente para uso doméstico y en dónde se facilita nuevamente la lista de ingredientes para cada preparación, así como la categorización de estos para llevar un balance de alimentación; luego de haber seleccionado el plato a preparar, también se puede implementar como lista de compras para los ingredientes faltantes para la preparación.

#### 5. Consultas

El razonador infiere las clases padre e hijo basándose en la jerarquía de clases definida. También, infiere los individuos que representa cada clase por medio de las restricciones y asignaciones que se definieron en la construcción de la Ontología.

##### 5.1. Plato



The screenshot shows a web interface for querying an ontology. The top navigation bar includes tabs for 'individuals matrix', 'OWLviz', 'DL Query', 'SWRLTab', 'OntoGraf', and 'SQWRLTab'. The 'DL query' tab is active, and the query entered is 'Plato'. Below the query input, there are buttons for 'Execute' and 'Add to ontology'. The 'Query results' section displays the hierarchy of the 'Plato' class:

- Equivalent classes (1 of 1):**
  - Plato
- Superclasses (2 of 2):**
  - Comida
  - owl:Thing
- Direct superclasses (2 of 2):**
  - Comida
  - owl:Thing
- Direct subclasses (8 of 8):**
  - Barra\_de\_quesos
  - Desayuno
  - Ensalada\_de\_frutas\_acidas
  - Papitas\_fritas
  - Plato\_Vegano
  - Plato\_Vegetariano
  - Plato\_con\_carne
  - Plato\_no\_vegetariano
- Subclasses (11 of 11):**
  - Barra\_de\_quesos
  - Desayuno
  - Ensalada\_de\_frutas\_acidas
  - Papitas\_fritas
  - Picada\_carne
  - Plato\_Vegano
  - Plato\_Vegetariano
  - Plato\_con\_carne
  - Plato\_no\_vegetariano
  - Plato\_sin\_carne
- Instances (7 of 7):**
  - Ensalada\_cesar
  - Ensalada\_simple
  - Ensalada\_tuna
  - Hamburguesa\_carne
  - Hamburguesa\_vegetariana
  - Menu\_carne
  - Menu\_vegetariano

## 5.2. Acido or SemiAcido

DL query:

**Query (class expression)**

Acido or SemiAcido

Execute Add to ontology

**Query results**

Equivalent classes (0 of 0)

Superclasses (3 of 3)

- Comida
- Fruta
- owl:Thing

Direct superclasses (1 of 1)

- Fruta

Direct subclasses (2 of 2)

- Acido
- SemiAcido

Subclasses (3 of 3)

- Acido
- SemiAcido
- owl:Nothing

Instances (14 of 14)

- Ciruela
- Durazno
- Frambuesa
- Fresa
- Frutilla
- Limon
- Mandarina
- Manzana\_roja
- Manzana\_verde
- Maracuya
- Mora
- Naranja
- Piña

## 5.3. FoodAdditive (Uso de ontología importada)

DL query:

**Query (class expression)**

FoodAdditive

Execute Add to ontology

**Query results**

Equivalent classes (1 of 1)

- FoodAdditive

Superclasses (3 of 3)

- Comida
- Ingredient
- owl:Thing

Direct superclasses (1 of 1)

- Ingredient

Direct subclasses (1 of 1)

- owl:Nothing

Subclasses (1 of 1)

- owl:Nothing

Instances (11 of 11)

- Aguacate
- Ajo
- Almendra
- Arequipe
- Cereza
- Leche\_condensada
- Limon
- Mani
- Nuez
- Palta
- Pistacho

## 5.4. Pescado

DL query:

Query (class expression)

Pescado

Execute Add to ontology

Query results

Equivalent classes (1 of 1)

Pescado

Superclasses (4 of 4)

Comida

Pescado\_y\_Marisco

Proteina

owl:Thing

Direct superclasses (1 of 1)

Pescado\_y\_Marisco

Direct subclasses (3 of 3)

Pescado\_azul

Pescado\_blanco

Semigraso

Subclasses (4 of 4)

Pescado\_azul

Pescado\_blanco

Semigraso

owl:Nothing

Instances (9 of 9)

Anchoa

Atun

Bacalao

Dorada

Linguado

Lubina

Salmon

Sardina

Trucha

## 5.5. Verdura

DL query:

Query (class expression)

Verdura

Execute Add to ontology

Query results

Equivalent classes (1 of 1)

Verdura

Superclasses (2 of 2)

Comida

owl:Thing

Direct superclasses (2 of 2)

Comida

owl:Thing

Direct subclasses (1 of 1)

owl:Nothing

Subclasses (1 of 1)

owl:Nothing

Instances (10 of 10)

Ajo

Berenjena

Brocoli

Cebolla

Curcuma

Espinaca

Lechuga

Pepino

Repollo

Tomate





## 6. Conclusiones:

- Las ontologías son una buena forma de compactar la información de una forma digital en metadatos para usos posteriores, permitiendo optimizar las bases de datos del conocimiento general, ya que permite enlazar términos y conceptos de una forma más práctica e intuitiva que las utilizadas actualmente.
- Los casos de uso se resumen en que se facilita la descomposición de platos de comida y de estos a su vez en los ingredientes que contienen para de esta forma facilitar funciones tanto en su preparación como proporcionar una forma ordenada e inmediata para la búsqueda de ingredientes para dicha preparación; la creación del menú de una forma más detallada y también para llevar el inventario de los ingredientes.
- La juventud de la ontología es considerada como una de sus limitaciones principales, pero se espera que dicha ontología evolucione con el paso del tiempo, albergando una mayor cantidad de metadatos que la hagan considerar mucho más completa, además, a priori también se encuentra limitada por la gastronomía local.