

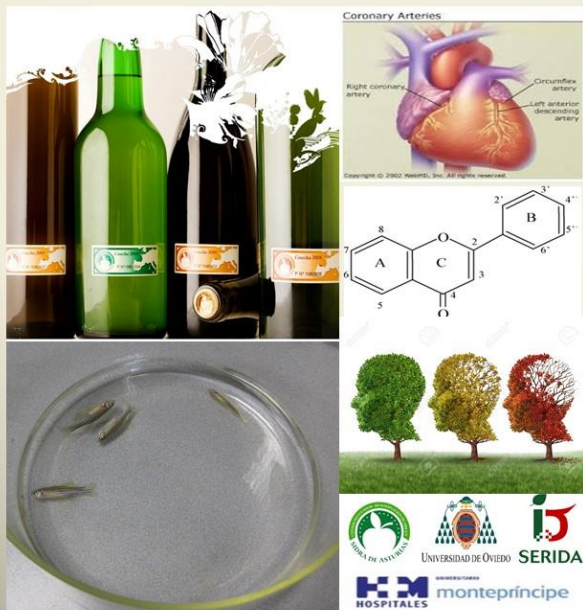


**PONENCIA "SIDRA DE ASTURIAS  
DOP: ACTIVIDAD BIOLÓGICA Y  
PROPIEDADES FUNCIONALES"**

Trabajo de investigación del Departamento de  
Biología Funcional de la Universidad de Oviedo

Presentación oficial. Viernes, 10 de julio de 2015

Teatro Riera de Villaviciosa



EL CONSEJO REGULADOR DOP SIDRA DE ASTURIAS

PRESENTA

## Actividad Biológica y Propiedades Funcionales Sidra de Asturias DOP

TEATRO RIERA VILAVICIOSA

10 de julio a las 11:00

Acceso libre hasta completar el aforo

Dña. Belén Suárez Valles. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. Servicio Regional Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA).

Dña. Eva García Vázquez. Catedrática Departamento de Biología Funcional. Universidad de Oviedo

Dña. Alba Ardura Gutiérrez. Doctora en Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Investigadora post-doctoral, laboratorio de excelencia "CORAIL", Universidad de Perpiñán.

Don Vicente Fernández-Nespral Bertrand. Dr. Cirujano General y Del Aparato Digestivo. Jefe de Cirugía del Hospital Universitario Madrid Montepíncipe. Profesor doctor de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad San Pablo CEU.

### INTRODUCCIÓN GENERAL

- En la actualidad, los **productos funcionales** están en creciente importancia, tanto por el desarrollo de los estudios que se llevan a cabo sobre los mismos: sobre todo en alimentos y bebidas, como por la transmisión a los consumidores de sus cualidades beneficiosas para la salud.
- El Consejo Regulador de la DOP Sidra de Asturias colabora con este pionero estudio cumpliendo con su objetivo: promover las sidras amparadas bajo la marca Sidra de Asturias DOP favoreciendo su conocimiento.

Y transmitiendo una información y conocimiento sobre la misma a los diferentes mercados y consumidores, de forma que se diferencie y se aprecie la calidad de esta bebida.



## Coyuntura y antecedentes del estudio

El Departamento de la **Universidad de Oviedo** presentó un proyecto de su grupo de Investigación para realizar un estudio sobre la Sidra de Asturias DOP en relación a las siguientes características:

- ANTIRADICALES
- ANTIINFLAMATORIA
- ANTIDIABETICA
- ANTILIPEMIANTE

Simultáneamente, se encargó al **Área de Tecnología de los Alimentos** del SERIDA su incorporación al proyecto para completar este estudio con la caracterización físico-química y perfiles fenólicos de las muestras de la investigación.

## Objetivos del estudio

- Contar con una **herramienta de trabajo innovadora** y de altísimo valor informativo
- Disponer de este estudio preliminar sobre las características funcionales de la Sidra de Asturias DOP, **abriendo una puerta a futuros estudios más específicos** y encaminados a profundizar sobre aquellas características más interesantes.
- El Consejo Regulador Sidra de Asturias DOP **amplía**, de este modo, su **enfoque** sobre los tres tipos de sidra acogidos a la DOP Sidra de Asturias.

## Muestras objeto de la investigación

El estudio preliminar (EP) se ha realizado tomando como muestras tres tipos de Sidra de Asturias DOP amparados: **natural en rama, natural filtrada y natural espumosa**.  
Muestras:

1A SIDRA NATURAL EN RAMA - 1B SIDRA NATURAL EN RAMA

2A SIDRA NATURAL EN RAMA - 2B SIDRA NATURAL EN RAMA

3A SIDRA NATURAL FILTRADA – 3B SIDRA NATURAL FILTRADA

4A SIDRA ESPUMOSA - 4B SIDRA ESPUMOSA

5A SIDRA ESPUMOSA - 5B SIDRA ESPUMOSA



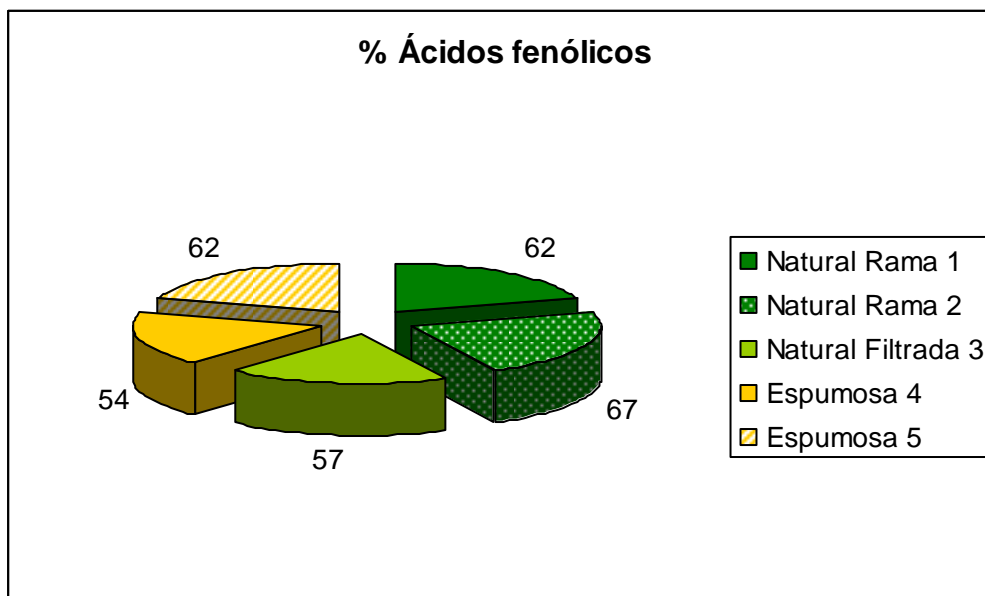
*Dña. Belén Suárez Valles. Jefa del Área de Tecnología de los Alimentos. Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA).*

Familias fenólicas	Unidades	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Flavonoles	mg/L	4,5	4,4	1,6	1,7	0,9	0,9	1,5	1,8	0,5	0,5
Dihidrochalconas		2,5	2,5	11,2	10,9	101,1	102,8	41,3	39,2	22,9	22,5
Flavanoles y procianidinas		79,4	83,2	49,5	50,1	92,3	94	73,6	70,6	14,5	14,5
Der. fenilpropiónicos		106,8	107,5	92,7	92,6	17,5	18,3	90	91,5	27,4	27,4
Ac. cumárico y derivados		17,6	17,7	18,4	18,5	73,9	73,8	23,4	22,4	13,3	13,3
Ac. cafeico y derivados		18,9	18,4	16,1	16,6	170,3	171,2	19,2	17,6	21,3	21,3

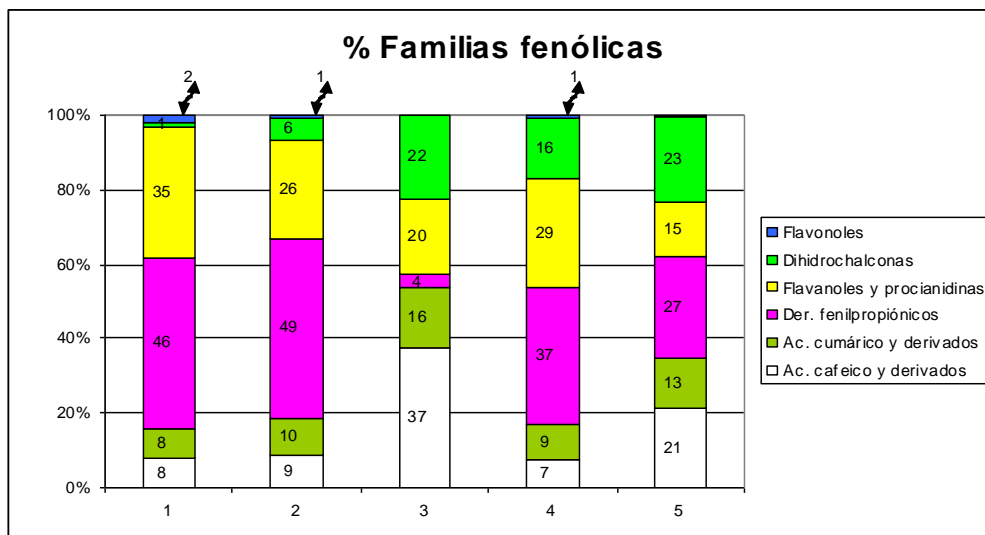
Las principales clases de compuestos fenólicos presentes en manzana son los ácidos hidroxcinámicos y sus derivados, los flavanoles y procianidinas, las dihidrochalconas y los flavonoles. En las sidras estudiadas este perfil fenólico se mantiene y se enriquece con la aparición de nuevos ácidos pertenecientes a la familia de los fenilpropiónicos.

Desde el punto de vista cuantitativo los ácidos contribuyen a la fracción fenólica en más del 50%, siendo los derivados fenilpropiónicos (hidrocumárico e hidrocafeico) los más abundantes en todas las sidras salvo para la sidra 3 que lo es el ácido clorogénico (98 mg/L). El ácido hidrocafeico (rango: 95-18 mg/L), un isómero del ácido clorogénico (rango: 6-38 mg/L), el ácido p-cumarilquínico (rango: 7-56 mg/L) y un derivado cumárico desconocido (rango: 0,5-2 mg/L) se encontraron en todas las muestras analizadas.





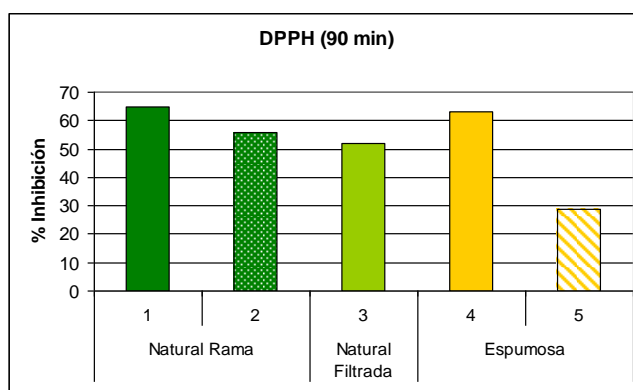
Entre los flavonoides, la epicatequina (rango: 3-29 mg/L), el floretín xiloglucósido (rango: 3-26 mg/L) y la quercitrina (rango: 0,6-4 mg/l), pertenecientes a la familia de los flavanoles, dihidrocalconas y flavonoles respectivamente, fueron los compuestos flavonoideos encontrados en todas las sidras analizadas.



Como puede observarse en tres de las sidras analizadas (Ref: 1, 2 y 4) los ácidos fenilpropiónicos y la familia constituida por flavanoles y procianidinas constituyen los fenoles mayoritarios. El perfil fenólico varía para las otras dos muestras en las que destacan los derivados del ácido cafeico y las dihidrocalconas.

Desde el punto de vista de la fracción fenólica la sidra natural “Ref 1”, que parece destacar en cuanto a sus actividades biosaludables, muestra una concentración de flavonoles (4,4 mg/L, vs: 1,65, 0,91, 0,52 mg/L) al menos 2,5 veces superior a la detectada en el resto de las muestras; además, esta sidra sobresale por la mayor concentración de ácidos hidrocaféico e hidrocumárico (94,5 y 12,7 ppm, respectivamente) y por su riqueza en flavanoles y procianidinas.

La capacidad antioxidante de las sidras se determinó por el método de DPPH en las condiciones optimizadas por nuestro grupo de trabajo.



Como se puede observar todas las muestras presentaron capacidad antioxidante destacando, no obstante, dos de ellas por su elevada capacidad para capturar radicales libres.

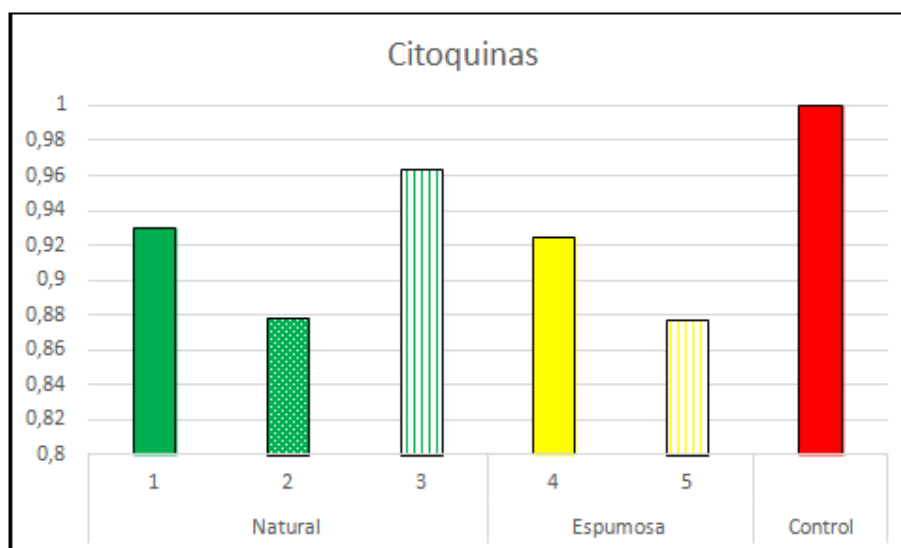
***Dña. Eva García Vázquez. Catedrática Departamento de Biología Funcional. Universidad de Oviedo***

***Dña. Alba Ardura Gutiérrez. Doctora en Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente. Investigadora post-doctoral, laboratorio de excelencia "CORAIL", Universidad de Perpiñán.***



## ACTIVIDAD ANTIINFLAMATORIA

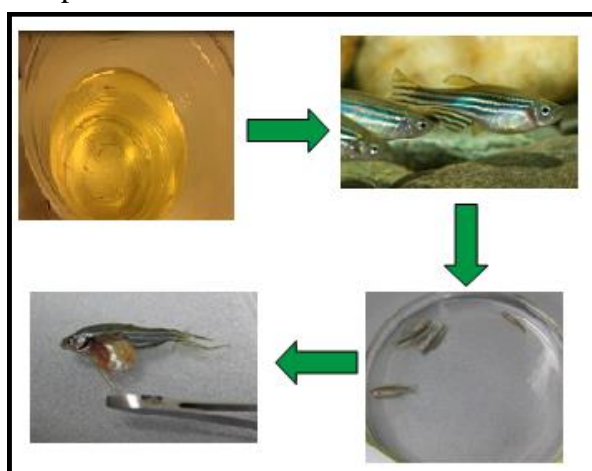
- Se expusieron **cultivos de células humanas** (macrófagos) a diferentes tipos de sidra con D.O.P.



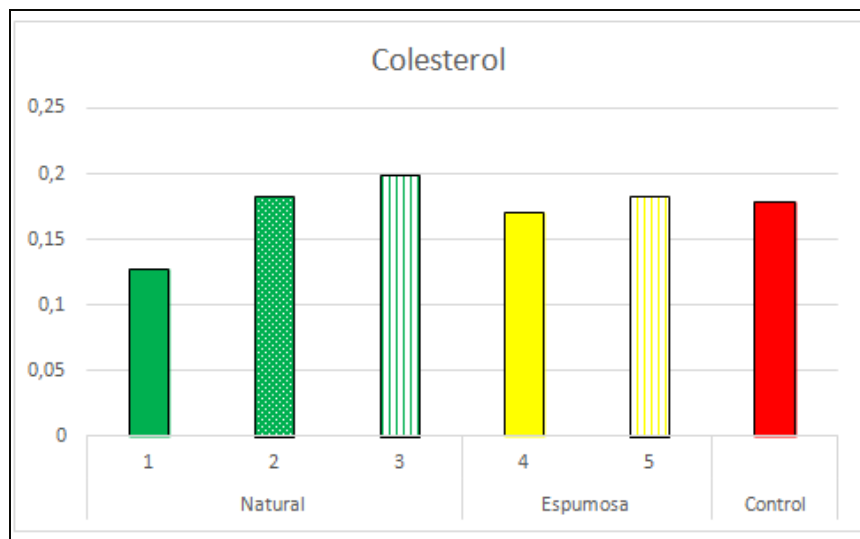
- La cantidad de citoquinas secretadas por las células es un indicador de la actividad inflamatoria.
- Todas las sidras analizadas reducen el nivel de citoquinas (IL-6) respecto al control no tratado con sidra.
- Esto sugiere que la sidra de Asturias DOP tiene actividad anti-inflamatoria.

## ACTIVIDAD CARDIOSALUDABLE

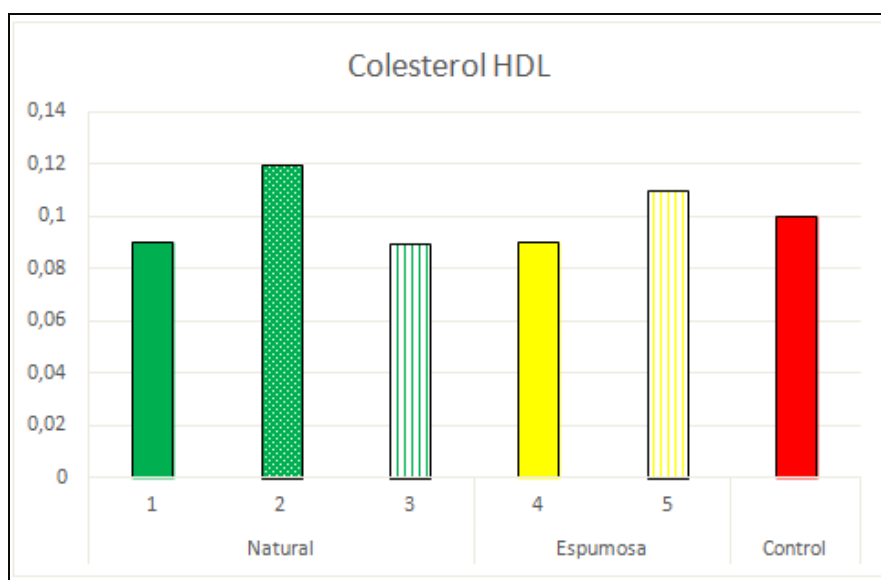
Se diluyeron las cinco sidras ensayadas en el agua del acuario y se dejaron nadar en ellas a peces cebra vivos durante unas horas. Después se midieron los contenidos en lípidos en el hígado del pez.



**El colesterol total se redujo significativamente** respecto al control en los peces tratados con sidra natural en rama (muestra 1A y 1B). El colesterol total está significativamente correlacionado con el contenido en flavonoles (coeficiente de correlación  $r = 0,936$ ,  $P=0,0194$ ), lo que explica que la sidra más rica en flavonoles, que es la sidra natural, reduzca muy significativamente el nivel de colesterol.



**Aunque con algunas sidras no se redujo el colesterol total de los peces, se comprobó que la fracción de colesterol HDL (colesterol “bueno”) aumentó en los peces tratados con dos de las sidras.** Este colesterol “bueno” tiene actividad cardiosaludable y explicaría el aumento del colesterol total en una sidra natural y otra espumosa.

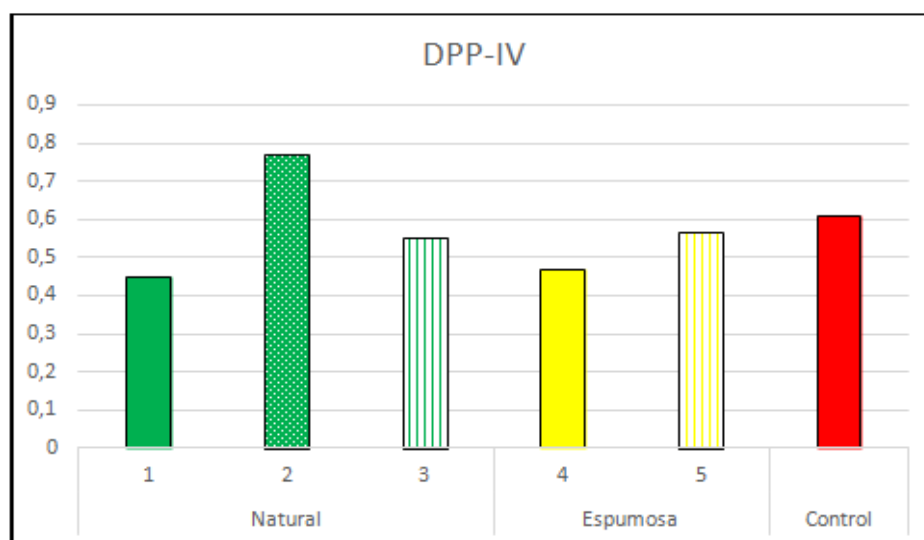




## ACTIVIDAD ANTIDIABÉTICA

Una forma de medir la actividad antidiabética de un producto es cuantificar su capacidad de inhibición *in vitro* del enzima DPP-IV. Este enzima está implicado en la secreción de insulina.

- **La capacidad de inhibición *in vitro* del enzima DPP-IV** refleja la actividad antidiabética porque este enzima está implicado en la **secreción de insulina** (sidras naturales en rama -1, naturales filtradas - 3, espumosas 4 y 5).



*Vicente Fernández-Nespral Bertrand - Cirujano General y del Aparato Digestivo Hospital Universitario Monte Príncipe de Madrid.*



## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO

1. Se estudiaron las actividades antiradicales, antiinflamatoria, antidiabética y antilipemiente en los tres tipos de sidra acogidos a la DOP Sidra de Asturias: sidra natural en rama, sidra natural filtrada o de mesa y sidra espumosa con carbónico natural.
2. Se hicieron ensayos **in vitro** (para las actividades antidiabética y antioxidante), **in vivo con peces cebra** (actividades antilipemiente y antidiabética), y con cultivos de células humanas con macrófagos (para estudiar la viabilidad de las células y su capacidad antiinflamatoria).
3. Todas las sidras presentan actividades antioxidantes.
4. Todas las sidras presentan actividades antiinflamatorias.
5. La **sidra natural en rama** (muestra 1) es la que más actividad tiene contra la **diabetes** y el **colesterol**. Esta muestra presenta mayor capacidad de captura de radicales libres.
6. Se constatan propiedades beneficiosas de los polifenoles de la sidra de Asturias DOP. Estos efectos son fundamentalmente consecuencia de sus propiedades antioxidantes que pueden justificar sus **acciones vasodilatadoras, y vasoprotectoras** así como **antitrombóticas, antilipemicas, antiateroscleróticas, antiinflamatorias y antiapoptóticas**.
7. El **consumo moderado** aportaría **beneficios** para la salud en enfermedades tan frecuentes e importantes como son las cardiovasculares y diabetes. En las primeras disminuyendo los niveles de colesterol total y aumentando el hdl colesterol “bueno” y en la segunda a controlar la glucemia, sobre todo en la diabetes del adulto que corresponde al 95% de los diabéticos.
8. Los resultados preliminares parecen demostrar que los diferentes tipos de sidras, tienen resultados positivos en diferentes actividades funcionales.

