



XUNTA DE GALICIA

CONSELLERÍA DE EDUCACIÓN, UNIVERSIDADE  
E FORMACIÓN PROFESIONAL



Agrupación Estratégica de Investigación  
del Campus Terra de la  
USC **Biorrecursos:**  
**Desarrollo y Producción Sostenible**  
**‘BioReDes’**

Grupo de investigación:

**LHICA-USC (GI-1628)**

**“Laboratorio de Higiene, Inspección y  
Control de Alimentos”**



**LHICA**  
Grupo de investigación

<b>Código USC:</b>	GI-1628
<b>Acrónimo:</b>	<b>LHICA-USC</b>
<b>Grupo Investigación USC:</b>	<b>Laboratorio de Higiene, Inspección y Control de Alimentos</b>
<b>Departamento:</b>	Dpto. Qca. Anal. Nutr. Bromatol: AREA DE NUTRICIÓN Y BROMATOLOGIA <b>UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA (USC)</b>
<b>Web:</b>	<a href="http://www.lhica.org">http://www.lhica.org</a>
<b>Investigador Principal</b> <b>Contacto:</b>	<b>Catedrático Dr. ALBERTO CEPEDA SÁEZ</b> <a href="mailto:alberto.cepeda@usc.es">alberto.cepeda@usc.es</a> (27002) LUGO

# Spin off:



www.deinal.es/

Reconocimiento del MCIU por I+D+i con Empresas Agroalimentarias (transferencia tecnológica):



**PYME INNOVADORA**

Válido hasta el 14 de noviembre de 2021



Deinal surge como un Spin Off de la Universidad de Santiago de Compostela a partir de los exitosos resultados científicos obtenidos por el grupo de investigación LHICA, dentro del ámbito del Desarrollo de Alimentos, y puesta a punto de técnicas analíticas, con más de 25 años de experiencia en extracción de analitos de alimentos, incluyéndose el desarrollo de patentes.



Investigación de nuevos aditivos

### Detección contaminantes

Un gran bloque de trabajo de la empresa se dedica a la determinación de distintos tipos de compuestos químicos y también de contaminantes bióticos que se pueden localizar en diversos puntos de la cadena de producción de los alimentos, especialmente relacionados con el ámbito de la producción primaria de los mismos. Desde la implantación del "paquete de Higiene" a partir del Reglamento 178/2002 cada vez son más los requisitos que deben de cumplir los productores de alimentos ya en su fase primaria.

### Comercialización de alimentos

Hoy en día los alimentos tienen una exigencia cada vez mayor desde la óptica de la información al consumidor. Según el Reglamento CE 1169/2011 todos los alimentos tienen que ser etiquetados indicando su valor nutritivo cada vez de una forma más detallada; estableciendo la duración de los mismos etc. DEINAL ofrece una solución integral a todas estas circunstancias.

### > Nuestro equipo

Más del 50% del personal involucrado en las actividades de DEINAL tiene la más alta cualificación de Doctor. DEINAL trabaja de forma constante en desarrollos de I+D que consoliden su capital humano. Nuestro equipo se compone de Doctores en Farmacia, Química, Veterinaria, y Tecnología de Alimentos, contando además con el soporte de profesionales directamente involucrados en Nutrición Humana.



La solución es Deinal...



PYME INNOVADORA

**MIEMBRO del CLUSTER ALIMENTARIO DE GALICIA**





**LHICA**  
Grupo de investigación

- 2 Catedráticos Universidad
- 4 Profesores Titulares
- 2 Profesores Ayudantes Doctor
- 10 Investigadores (actualmente)
- 1 Técnico de Laboratorio



## Organigrama



## LABORATORIO DE HIGIENE, INSPECCIÓN Y CONTROL DE ALIMENTOS (LHICA) DE LA FACULTAD DE VETERINARIA DE LA UNIVERSIDAD DE SANTIAGO (CAMPUS DE LUGO)

Dirección: Facultad de veterinaria, pabellón IV-planta baja. Campus de Lugo.  
Avenida Carballo Calero, s/n; 27002 Lugo  
Norma de referencia: UNE-EN ISO/IEC 17025:2005  
Actividad: Ensayo  
Acreditación nº: 1014/LE1929  
Fecha de entrada en vigor: 16/11/2012

### ALCANCE DE LA ACREDITACIÓN

(Rev. 4 fecha 26/10/2018)

Categoría 0 (Ensayos en las instalaciones del laboratorio)

#### ÁREA DE FÍSICO-QUÍMICA

Análisis mediante métodos basados en técnicas ELISA

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Orina de vacuno	Detección de residuos de beta-agonistas por ELISA (método de cribado)  Clenbuterol LD = 1 µg/l    Mapenterol LD = 2 µg/l Clenpenterol LD = 2 µg/l    Salbutamol LD = 1 µg/l Clenproperol LD = 2 µg/l    Terbutalina LD = 3 µg/l Mabuterol LD = 2 µg/l  (* LD: límite de detección)	Procedimiento interno PNT/LHICA/023

Análisis mediante métodos basados en técnicas de cromatográficas

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Orina, retina e hígado de vacuno	Detección de residuos de beta-agonistas por cromatografía líquida con detector de espectrometría de masas (LC-MS/MS)  <b>Orina</b> Cimaterol LD = 0,5 µg/l    Mabuterol LD = 0,5 µg/l Clenbuterol LD = 0,5 µg/l    Mapenterol LD = 0,5 µg/l Clenpenterol LD = 0,5 µg/l    Salbutamol LD = 0,5 µg/l Clenproperol LD = 0,5 µg/l    Terbutalina LD = 1 µg/l  <b>Retina</b> Cimaterol LD = 4 µg/kg    Mabuterol LD = 2 µg/kg Clenbuterol LD = 2 µg/kg    Mapenterol LD = 2 µg/kg Clenpenterol LD = 4 µg/kg    Salbutamol LD = 2 µg/kg Clenproperol LD = 4 µg/kg    Terbutalina LD = 4 µg/kg  <b>Hígado de vacuno</b> Cimaterol LD = 0,5 µg/kg    Mabuterol LD = 0,5 µg/kg Clenbuterol LD = 0,5 µg/kg    Mapenterol LD = 0,5 µg/kg Clenpenterol LD = 0,5 µg/kg    Salbutamol LD = 0,5 µg/kg Clenproperol LD = 0,5 µg/kg    Terbutalina LD = 3 µg/kg  (* LD: límite de detección)	Procedimiento interno PNT/LHICA/038
Pienso de animales de abasto	Colesterol por cromatografía de gases con detector de espectrometría de masas (GC-MS) (≥ 2 mg/kg)	Procedimiento interno PNT/LHICA/025

Análisis mediante métodos basados en técnicas de microscopía

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Pienso de ganado vacuno	Determinación cualitativa de componentes de origen animal por microscopía	Procedimiento interno PNT/LHICA/016

#### ÁREA DE MICROBIOLOGÍA

Análisis mediante métodos basados en técnicas de aislamiento en medio de cultivo

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Heces Calzas Esponjas	Aislamiento e identificación de <i>Salmonella</i> spp.	UNE-EN ISO 6579-1:2017

#### ÁREA DE BIOLOGÍA MOLECULAR

Análisis mediante métodos basados en técnicas de PCR

PRODUCTO/MATERIAL A ENSAYAR	ENSAYO	NORMA/PROCEDIMIENTO DE ENSAYO
Músculo bovino Tejido pabellón auricular de bovino	Análisis de marcadores moleculares (SNPs) mediante PCR a tiempo real, para la determinación de la trazabilidad en la cadena de producción de carne bovina	Procedimiento interno PNT/LHICA/040



## RESUMEN (*Scopus based*):



- Catedrático Dr. A. Cepeda (Factor H: 31); Catedrático Dr. J.Barros (Factor H:32),
  - 6 Patentes (Universidad Santiago de Compostela, España),
  - 48 Tesis Doctorales,
- 320 Publicaciones Internacionales, (FACTOR H 321) (PUBLIcaciones3: 21)
- 3 Organizaciones de Congresos (ISLS-Luminiscencia, Grupo de Cromatografía y Técnicas Afines-RSEQ, Sociedad Española de Nutrición),
  - Más de 20 Proyectos en convocatorias competitivas de ámbito estatal y autonómico,
  - **SERVICIOS:** más de 200 Contratos con Empresas agroalimentarias con más >6000 muestras/año,

etc..

**PREMIOS:** Fundacion CEL-Proyectos de Investigación e Innovación Aplicada a la Empresa (2001); XI Edición Premios á Iniciativa Empresarial: Proxectos de Creación de Empresas (DEINAL S.L.) (2008); Recoñecemento do Consello Regulador da IXP Ternera Galega (2009).



**LHICA**  
Grupo de investigación

# MICROBIOLOGÍA

**Estudio de Métodos  
avanzados de  
conservación y  
almacenaje de carnes  
y pescados**

**Estudios de  
antibiorresistencia  
en bacterias de  
interés alimentario**

**Estudio de  
inhibidores  
naturales**

**Estudios  
de  
Biofilms**



➤ Asesoramiento Empresas: Sistemas APPCC, I+D+I, etc.

EQUIPOS (principales): 1 cámara flujo laminar, autoclaves, baños termostáticos, destiladores, 7 estufas, sistemas de control de temperatura por radiofrecuencia, homogeneizadores, contadores de colonias, granatarios, balanzas, pH-metros, microscopios ópticos, sistemas de caracterización bioquímica por serotipado y molecular, etc.

# RESIDUOS

Desarrollo metodología para determinación de

Estudios de residuos contaminantes de coadyuvantes alimentarios en alimentos

Micotoxinas

Sustancias prohibidas en producción animal

Antimicrobianos

Luminiscencia

Técnicas empleadas

GC-MS  
GC-MS/MS

HPLC-MS  
HPLC-MS/MS

**EQUIPOS (principales):**  
 Espectrofotómetro Luminiscencia,  
 Espectrofotómetro visible-UV,  
 LC-quimioluminiscencia,  
 LC-Laser (365 nm),  
 LC-detector UV,  
 HPLC-detector DAD,  
 Lector ELISA,  
 GC-MS (Thermo),  
 GC-MS (Varian),  
 GC-FID (Agilent),  
 GC-MS/MS (Thermo),  
 HPLC-MS/MS (ABSciex),  
 Etc.

UHPLC-MS/MS



**Estudios de Autenticidad Alimentaria en Alimentos y Piensos**

**Caracterización molecular de bacterias de interés alimentario**

**Estudios de expresión génica**

**PCR en tiempo Real con Métodos de alto rendimiento**

**Determinación de alérgenos en Alimentos**

**Puesta a punto de métodos para la cuantificación/identificación de bacterias en alimentos mediante métodos de PCR en tiempo real.**



**applied biosystems**  
by ThermoFisher Scientific



3.072



# NUTRICIÓN HUMANA

Alimentos  
funcionales

Encuestas  
nutricionales

Estudios del empleo  
de Infrarrojo Lejano  
en aspectos  
nutricionales de las  
personas

Efectos de la  
microbiota sobre  
aspectos  
nutricionales de las  
personas



ALIMENTOS - CANTIDADES	0.5	1	1.5	2
1 Leche entera, batidos de leche (1 vaso, 200cc)				
2 Leche desnatada (1 vaso, 200cc)		X		
3 Yogurt (1 unidad, 125gr)				
4 Queso en porciones o cremoso (1 porción)				
5 Quesos curados: manchego, bola, cabrales, (50gr)				
6 Requesón o cuajada (1/2 taza, 100gr)			X	
7 Natillas, flan, puding, helado de leche (1 taza, 200cc)				
8 Huevo de gallina (uno, 60gr)				

GRUPO 2: CARNES Y PESCADO  
(Un plato o ración de 110gr excepto cuando se indique lo contrario)



# PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN: actuales

- 1.- Proyecto DIABETES y OBESIDAD
- 2.- Proyectos de relacionados con Expresión Génica, Genotipado y Regulación génica
- 3.- Desarrollo Nuevos Alimentos Funcionales y su implicación clínica

# 1.- PROYECTO DIABETES Y OBESIDAD (IBEROAMÉRICA):

## INFORME: PROTOCOLO PROYECTO IBERODIA OBESIDAD Y DIABETES EN IBEROAMERICA: FACTORES DE RIESGO Y NUEVOS BIOMARCADORES PATOGENICOS Y PREDICTIVOS

**Objetivo General:** establecer la frecuencia de **FACTORES DE RIESGO** para el desarrollo de obesidad y diabetes tipo 2 (DT2) en los diferentes países Iberoamericanos participantes e **IDENTIFICAR NUEVOS MARCADORES BIOLÓGICOS** para su predicción y diagnóstico.

Después de varias revisiones y consultas, se ha establecido el siguiente protocolo que recoge toda la metodología que se implementará para lograr este objetivo. En este informe aparece la propuesta del protocolo final (última versión LHICA-España con el Dr. Gagliardino, como experto-asesor en Diabetes, reunión 26-27 de septiembre 2018, LUGO, España):

La metodología propuesta permitirá **CARACTERIZAR EN POBLACIÓN ADULTA CON OBESIDAD SU GENOTIPO Y DISFUNCIONES METABÓLICAS ASOCIADAS TALES COMO DIABETES TIPO 2 E HIPERTENSIÓN ARTERIAL.**

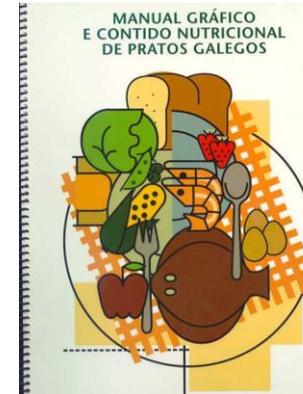
### OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Estudiar los genotipos característicos de población obesa y con normopeso y su posible asociación patológica con otros Factores de Riesgo Cardiovascular (FRCV)
- Determinar la frecuencia de disfunción del metabolismo hidrocarbonado (prediabetes, DT2) en población obesa y con normopeso.
- Determinar la frecuencia de disfunción del metabolismo de lípidos y alguna de sus fracciones en población obesa y con normopeso.
- Determinar la frecuencia de su asociación con aumento de la presión arterial en población obesa y con normopeso.
- Determinar la frecuencia de su asociación con los FRCV adquiridos (tabaquismo, alcoholismo) en población obesa y con normopeso.
- Determinar la posible correlación entre genotipos (obesidad y DT2) identificados en población obesa y con normopeso con cambios en la microbiota; su posible asociación con los distintos tipos de FRCV presentes.
- Desarrollar una herramienta para relevar información de múltiples fuentes de datos biológicos y sociales para facilitar la identificación de nuevos biomarcadores tempranos de obesidad y DT2.
- Determinar biomarcadores predictivos de la enfermedad.

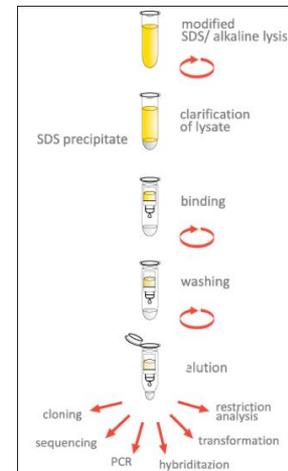
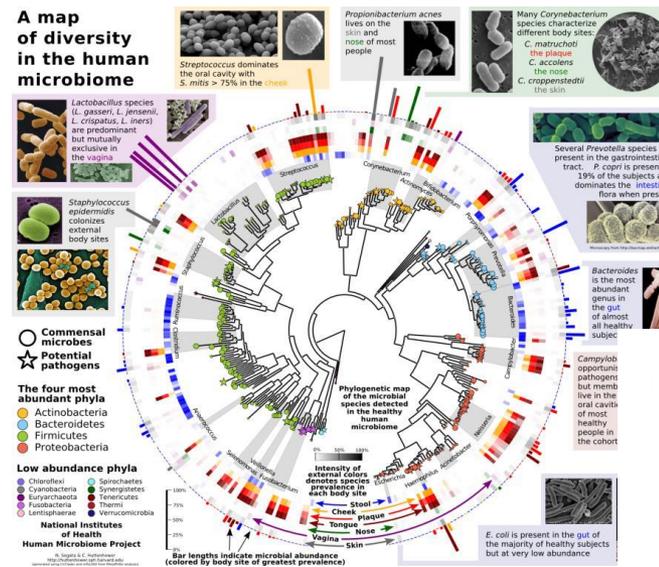
Para su logro se ha establecido el siguiente **ALGORITMO DE TRABAJO:**

ALIMENTOS - CANTIDADES	0.5	1	1.5	2
1 Leche entera, batidos de leche (1 vaso, 200cc)				
2 Leche desnatada (1 vaso, 200cc)				X
3 Yogurt (1 unidad, 125gr)				
4 Queso en porciones o cremoso (1 porción)				
5 Quesos curados: manchego, bola, cabrales, (50gr)				
6 Requeijón o cuajada (1/2 taza, 100gr)				X
7 Nallitas, flan, pudim, helado de leche (1 taza, 200cc)				
8 Huevo de gallina (sano, 60gr)				

GRUPO 2: CARNES Y PESCA  
(Un plato o ración de 110gr excepto en el caso de la carne)



### A map of diversity in the human microbiome





## 2.- Proyectos de relacionados con Expresión Génica, Genotipado y Regulación génica

- Determinación de la expresión de determinados genes en base a la utilización de hormonas (ej.: somatotropina), componentes de alimentos, fármacos, etc.
- Descubrimiento de micro-RNAs asociados a distintos procesos patológicos (ej.: cáncer) (NGS)
- Cuantificación de micro-RNAs asociados a distintos procesos patológicos (Real Time-PCR, OpenArray)
- Genotipado de individuos en relación a SNPs y/o genes de interés
- Determinación del mapa del MICROBIOMA (NGS)

### 3.- Desarrollo Nuevos Alimentos Funcionales y su implicación clínica

- ✓ Proyecto de selección de genes de vacuno para obtener leche enriquecida de manera natural en antioxidantes (TECFood en el marco del Programa CIEN)
- ✓ Perfil de Ácidos Grasos en leche materna (Tesis Doctoral) y comparación con perfiles de leche en polvo comerciales
- ✓ Perfil de Ácidos Grasos en leche materna después de intervención nutricional con alimentos funcionales lácteos
- ✓ Perfiles hormonales de leche de vaca y su influencia en el microbioma de las consumidoras
- ✓ Influencia de la IGF-1 vehiculada en productos lácteos en el microbioma intestinal
- ✓ Estudio de la influencia de factores externos (ej.: dieta, pre-bióticos antibióticos, etc.) en la modificación del microbioma y estado nutricional poblacional (Tesis defendida abril 2018)



Agrupación Estratégica de Investigación  
del Campus Terra de la  
USC **Biorrecursos:**  
**Desarrollo y Producción Sostenible**  
**‘BioReDes’**

Grupo de investigación:

**LHICA-USC (GI-1628)**

**“Laboratorio de Higiene, Inspección y  
Control de Alimentos”**