

Jornada Agroalimentaria

**Un Impulso a la Producción Local de
Alimentos y a la Gestión Sostenible
del Territorio**

24 de febrero de 2023

ORGANIZA: Ateneo Obrero de Villaviciosa
COORDINACIÓN: Juan José Mangas Alonso
EDICIÓN: Senen Sainz Nosti
IMPRESIÓN: Imprenta Icolor

SALUDO DEL SR. PRESIDENTE DEL ATENEO VILLAVICIOSA

Sr. Alcalde, ponentes, señoras y señores, buenos días:

Me es muy grato, tanto en nombre propio como en el de la Sociedad Ateneo Obrero de Villaviciosa, darles la bienvenida a esta esperanzadora *“Jornada Agroalimentaria en Villaviciosa, Retos y Oportunidades para la Producción Local”*.

Esperanzadora de realidades que fijen población rural en la aldea. Aquella que con modernos medios cultiva producto de fesoria, hace paisaje de guadaña, cuida la pomarada de manzanas, les vaques de leche, produce excelente sidra y carne de vaca asturiana, la que aprovecha todos los recursos a su alcance, la aldea cuya única salida no sea el eucalipto, ¡Dios nos libbre!, los cada vez más cercanos parques eólicos. La Villaviciosa con industrias auxiliares derivadas de la agricultura y la ganadería que generen puestos de trabajo y renueven el ciclo productivo, la Villaviciosa que crea y fija centros de estudio y de investigación del sector agroalimentario.

No me puedo resistir a recordar, imposible olvidar, la afrenta que nos han hecho a Villaviciosa y a todos los villaviciosinos, con el expolio del IPLA, un centro que nació y creció en Villaviciosa con la finalidad que hoy nos ocupa en esta jornada, que comenzó hace 32 años con tres investigadores y cuenta actualmente más de 75 trabajadores y un gran prestigio internacional, que se lo llevan de Villaviciosa, por una lamentable decisión, para nosotros, de la presidencia del CSIC.

Y para más humillación, con la bendición del presidente del Principado, que actuó como oficiante en la colocación de la primera piedra, para nosotros pedrada, del nuevo edificio en Oviedo.

Expolio efectuado a pesar de la oposición unánime de los miembros de la Junta General del Principado, que votaron en contra del traslado y luego, como el valentón de Cervantes, incontinentes, calaron el chapeo, requirieron la espada, miraron al soslayo, para irse sin hacer nada.

El Centro Nacional de Competencia de la Leche en Villaviciosa, que iba a permitir al sector lácteo estar a la vanguardia de la investigación, aprobado con una mano y paralizado con la otra, también era para lo que hoy se tratará en esta jornada.

El cluster o agro-hub de empresas agroalimentarias que se iba a crear en Villaviciosa en torno al SERIDA y a todos los centros mencionados, también era para eso, pero parece que se ha decidido instalarlo en Pola de Laviana, que probablemente, no lo dudo, lo necesite tanto como Villaviciosa, porque los Fondos Mineros, al igual que los asignados a Villaviciosa, no dieron para nada. Mejor no hablar de las vergonzosas ruinas de la Escuela de Agricultura.

Y así, Villaviciosa se va quedando sin los proyectos que abrigaba para la recuperación económica y agroalimentaria de la comarca.

Y la verdad, uno cree mal en las coincidencias cuando estas se hacen crónicas.

Por eso esta jornada, la vemos en Villaviciosa, necesaria y esperanzadora, como una buena ocasión para analizar lo que se hizo mal, para desarrollar nuevas ideas, promover nuevas oportunidades y proyectos, y afrontar los retos que nos plantee su consecución sin que después, si funcionan y van bien, nos los expolien para nuestro perjuicio y beneficio de otros, para ello necesitamos políticas y políticos que garanticen la supervivencia de dichas actividades.

Villaviciosa tocó fondo poblacional en el año 2004 con 14.166 habitantes, recientemente acaba de superar los 15.000 residentes, en 1940 superaba los 22.000 vecinos censados, la población más afectada fue, efectivamente, la del medio rural. Somos conscientes, de que la pérdida de dos generaciones de agricultores y ganaderos como consecuencia de pasadas políticas erráticas, no se reponen con planes ni proyectos de hoy para mañana, pero, por favor, no nos lo fíen a muy largo plazo, uno empieza a hacerse mayor y le gustaría ver que sus nietos no necesitarán irse a trabajar fuera de Villaviciosa, como sus padres, aunque sea a lugares tan agradables como Oviedo o Pola de Laviana.

Estamos atentos.

Muchas gracias

A continuación interviene el Ilmo. Sr alcalde de Villaviciosa, don Alejandro Vega Riego, que pone de manifiesto la importancia del sector agroalimentario para el concejo de Villaviciosa y la calidad de las entidades y personal investigador participantes en esta Jornada.

Finalmente, interviene la Directora-Gerente del Servicio Regional de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (SERIDA), la Dra. M^a del Carmen Oliván García, en sustitución del Consejero de Medio Rural y Cohesión Territorial, don Alejandro Jesús Calvo Rodríguez, que excusa su asistencia por motivos de agenda.

INTRODUCCIÓN

Según los datos facilitados por el informe de la Balanza Comercial Agroalimentaria de 2021¹, España importó 42,44 millones de toneladas de alimentos en 2021 (un 3,8% más sobre el volumen de 2020), los cuales recorrieron cerca de 7.000 km y generaron más de 6.500 millones de toneladas de CO₂.

En la mayoría de los casos, los precios de los productos agroalimentarios importados son menores que los ofrecidos por los productores locales, a pesar de los elevados costes del transporte y de que no se aplica gravamen fiscal alguno, por ejemplo, mediante un impuesto “pigouviano” que aplica por la contaminación ambiental generada. Este tipo de impuestos están diseñados para corregir externalidades en las que los costes o beneficios de producción o consumo de un bien o servicio no se reflejan en su precio de mercado.

Pero, también, los menores costes de producción de determinados productos agroalimentarios importados obedecen, en ocasiones, a unas condiciones laborales precarias. En los últimos 40 años, el porcentaje del PIB mundial destinado a la exportación de bienes ha pasado del 15 al 25 % (Pedro Fresco, 2020)², lo que genera problemas ambientales de primer orden. Las emisiones de CO₂ por estas actividades no se están pagando, es decir no hay tasas por emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y no se aplican, por tanto, externalidades. El transporte de mercancías supone el 7% de las emisiones de CO₂ pero, además, la deslocalización de la producción se ha dirigido desde países con normativas legales medioambientales más rigurosas que aquéllas existentes en los países donde se focaliza o realiza la actividad productiva. Esta situación provoca una competencia desleal que se vería limitada si las tasas por emisión de GEI fueran aplicadas a nivel global. Un modo de poder dar solución a este problema es aplicar un arancel vinculado a la tasa de carbono relacionada con la producción y transporte de la mercancía, evitando, de este modo, lo que se conoce como “fuga de carbono”.

En todo caso, no hay que olvidar que los países más desarrollados tienen una importante responsabilidad histórica en la crisis global del clima. El 50% de las emisiones totales de CO₂ han sido producidas por el 10% de la

¹ Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, 2021. La balanza comercial agroalimentaria en 2021. Subdirección General de Comercio Internacional de Mercancías. Secretaría de Estado de Comercio.

² Fresco, P., 2020. El nuevo orden verde. Cómo la transición energética cambiará el mundo. Barlin Libros. Valencia

población más rica, mientras que el 50% de la población mundial solamente ha generado el 10% de las emisiones de este gas (Herrero, 2023)³.

Las medidas dirigidas a la contención de la emisión de GEI son imprescindibles y necesarias si se pretende evitar una subida de 1,5 °C de temperatura (IPCC SR, 2018)⁴ a finales del siglo XXI y, sin lugar a duda, potenciarían y darían valor a la producción local y cercana de alimentos. Los objetivos establecidos en la conferencia de París sitúan el año 2050 como fecha de cero emisiones. Dado que hay sectores de difícil descarbonización (por ejemplo, el transporte aéreo) o imposibles de descarbonizar (por ejemplo, el sector del cemento), necesariamente habrá que ir a emisiones negativas de CO₂ a partir de esa fecha mediante captura y almacenamiento geológico de este gas, o desplegando métodos regenerativos en la mayor parte de los terrenos agrícolas y de pastoreo para así secuestrar importantes cantidades de carbono.

Los datos demográficos de Asturias (SADEI)⁵ y Villaviciosa (a 30 de diciembre de 2022), indican que la población del Principado de Asturias es de 1.022.800 habitantes y la de Villaviciosa de 15.329. Este concejo, se sitúa como el municipio nº 27 (24.684 €/declarante) con una mayor renta bruta media de un total de 78 concejos.

En lo referente al consumo de alimentos y, de acuerdo con el Informe de Consumo de Alimentación en España, correspondiente a la anualidad 2021, el consumo per cápita de productos de alimentación fue de 639,13 kg-litros (658,76 en el caso de Asturias), siendo la cantidad invertida de 1.610,30 €/persona (1.739,39 €/persona para Asturias). Los hogares españoles destinaron el 38,8% (porcentaje en volumen) de la compra total realizada en alimentación a alimentos o productos frescos, representando el gasto realizado en estos productos el 42,3% (porcentaje en valor) del total de gasto hecho en alimentos. Las tiendas tradicionales, también conocidas como canal especialista o comercio de proximidad, representan el 12,9% (en volumen) sobre el total de las compras. Y casi un tercio de los alimentos frescos (29,3 %, en volumen) a nivel nacional se adquieren en el comercio tradicional. Sin embargo, este canal de comercialización de alimentos se mantiene en una senda descendente, tendencia que se observa desde hace más de una década, salvo el periodo de la pandemia Covid-19 (año 2020) que experimentó un incremento; por el contrario, aunque el volumen total que concentra el *e-commerce* es aún minoritario (2,4 %), está ganando importancia y consolida su crecimiento año tras año.

³ Herrero, Y., 2023. Toma de Tierra. Caniche Editorial S.L. Bilbao

⁴ IPCC SR, 2018. Global Warming of 1.5°C. www.ipcc.ch/sr15/

⁵ SADEI. Datos básicos de Asturias 2020. www.sadei.es

En relación con los datos de consumo ofrecidos por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Informe del Consumo Alimentario en España, 2022)⁶, hay que señalar lo siguiente:

- a) Productos cárnicos. El consumo de carne en España fue de 44,74 kg/persona*año, correspondiendo 31,98 kg a carne fresca y 11,57 kg a carne transformada. El 56% de los consumidores comen carne un promedio de 6,7 veces por semana y el grupo flexitariano (ingieren carne de manera ocasional a la semana y fundamentalmente son vegetarianos) representa un 41%. Por lo que se refiere a Asturias, el consumo de carne fresca fue de 31,7 kg/persona*año y para las diferentes tipologías fue de 5,5 kg/persona*año (vacuno), 11,6 kg/persona*año (pollo), 1 kg/persona*año (ovino y caprino), 9,7 kg/persona*año (cerdo) y 0,8 kg/persona*año (conejo). Por último, hay que destacar que el consumo de carne transformada en Asturias fue de 12,0 kg/persona*año.
- b) Frutas y hortalizas (Kg consumidos por persona y año en España):
- b1- manzana: 9,2 kg
 - b2- pera: 4,77 kg
 - b3- fresa y fresón: 2,59 kg
 - b4- kiwi: 2,7 kg
 - b5- tomate: 12,98 kg
 - b6- calabacín: 4,05 kg
 - b7- cebolla: 7,12 kg
 - b8- lechuga, escarola y endivia: 4,06 kg
 - b9- consumo total de frutas en España: 91,80 kg; en Asturias: 103 kg. Las frutas de pepita (manzana, pera y uva) supusieron, a nivel nacional, el 17,7% del consumo total de frutas y los frutos rojos el 2,8%.
- c) Leche y derivados lácteos (consumo por persona y año para España): 109,06 kg [70,43 L de leche líquida y 35,20 kg de derivados lácteos (7,84 kg de quesos; 14,3 kg de leche fermentada)]. El consumo en Asturias se sitúa por encima de la media nacional con 137,18 kg/persona*año [94,1 kg de leche líquida y 41,7 kg de derivados lácteos (9,5 kg de queso; 20 kg de leche fermentada)].
- d) Legumbres. El promedio español de consumo de legumbres fue de 3,52 kg/persona*año (1,65 kg corresponden a legumbres secas y, dentro de esta

⁶ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 2022. Informe del consumo de alimentación en España 2021. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones

tipología, 0,98 kg son alubias). Asturias tiene un consumo de legumbres per cápita en el entono de la media, 3,59 kg.

- e) Productos ecológicos. El consumo nacional, por persona y año, de productos ecológicos fue de 14,96 kg, siendo el sector de frutas y hortalizas el más relevante (6,39 kg); Asturias está por encima de la media, 17,1 kg.

En relación con el sector agroalimentario del Principado de Asturias y, de acuerdo con el informe de SADEI (2020), se recoge, a continuación, algunas de las producciones anuales más relevantes:

- a) leguminosas grano, 521 t.
- b) tubérculos (patata), 6.894 t.
- c) hortalizas, 13.878 t.
- d) frutales, 22.360 t. (aproximadamente, 4.912 t corresponden a kiwi).
- e) viñedo, 96 t.
- f) leche de vacuno (promedio bienio 2018-2020) entregada por las explotaciones, 560.457 t.
- g) leche fresca para consumo (promedio 2018-2019), 501.441 miles L.
- h) queso (promedio 2018-2019), 33.187 t.
- i) productos cárnicos 44.597 t, de los que 23.446 t correspondieron a canales y carne despiezada y el resto, 21.151 t, fueron platos preparados, productos curados y cocidos y fiambres.

A continuación, se hará un breve análisis, de carácter aproximado, de correspondencia entre el consumo y la producción de alimentos en el Principado de Asturias, con el fin de explorar la potencialidad que tiene la producción local y de proximidad por tipología alimentaria.

El consumo de carne fresca en Asturias se puede estimar en, aproximadamente, 31.700 t frente a una producción de 23.446 t, existiendo, por ello, un mercado local potencial significativo.

Los productos lácteos producidos en Asturias suman 711.772 t frente a un consumo de 137.180 t, por lo que, en este caso, Asturias es claramente un territorio exportador de productos lácteos como la leche líquida, los fermentados, quesos, etc.

En lo que respecta a las legumbres, hay que señalar que el consumo en Asturias fue de 3.590 t (pudiendo corresponder 999,49 t a las alubias, si aceptamos, por aproximación, la ratio establecida en el consumo nacional). La producción de leguminosas grano fue de 521 t, por lo que, parece, de nuevo, existir un mercado local de legumbres de gran interés.

El consumo nacional de hortalizas fue de 28,21 kg/persona*año; si consideramos que el consumo de Asturias puede estar en el entorno de la media nacional, ello supondría un consumo anual de 28.210 t, frente a una producción de 13.878 t, lo que, de nuevo, nos lleva a concluir la existencia de un mercado potencial local de hortalizas de gran interés.

Finalmente, con relación a la producción y consumo de frutas en Asturias, conviene hacer las consideraciones siguientes: a) si se tiene en cuenta, de manera aproximada, que el consumo de kiwi en Asturias pueda estar en el entorno de la media nacional, 2,7 kg/persona*año, se concluye que Asturias es un territorio exportador de esta fruta (4.912 t producidas vs 2.700 t consumidas); b) respecto a los frutos de pepita y trasladando a Asturias el porcentaje de consumo de este tipo de fruta en relación con el total de fruta fresca consumida a nivel nacional, podemos considerar que el consumo en Asturias de frutos de pepita sería de 18.230 t ($103 \cdot 0,177 = 18,23$ kg/persona*año). Teniendo en cuenta que la producción total de frutales en Asturias fue de 22.360 t (que incluye la manzana de sidra, con unas necesidades potenciales en el rango de 35.000-45.000 t) y que la producción de kiwi estaría en torno a 4.912 t, se concluye que hay un déficit de producción de frutos de pepita en el Principado muy importante, tanto para consumo en fresco como para la transformación industrial, lo que supone una excelente oportunidad para la producción local.

La industria agroalimentaria asturiana constituye un sector en el que se integra un importante número de empresas con una producción anual que se acerca a los 2.000 M€ (Preámbulo II, Ley 2/2019, de 1 de marzo, del Principado de Asturias). Su aportación económica a la producción del Principado de Asturias es relevante y su consolidación es clave para el desarrollo de la región y, particularmente, para el medio rural asturiano. Es un sector en crecimiento, que ha demostrado una importante capacidad de resiliencia, constituido en buena medida por empresas familiares en donde el papel de la mujer rural es prioritario, con capacidad de exportación, que añade valor a las producciones primarias y que constituye un elemento estratégico en el conjunto de la actividad económica del Principado de Asturias.

Si atendemos al tamaño de las empresas, el sector agroalimentario asturiano está integrado por pequeñas y medianas empresas que se asientan en el medio rural y se localizan territorialmente por toda la región y a las que hay que añadir grandes empresas que son líderes a nivel nacional y están muy bien posicionadas internacionalmente. Asturias es un espacio singular para la producción de alimentos con sello de calidad territorial, productos de proximidad y elaboraciones que mantienen las formas tradicionales de preparación, dando satisfacción a las demandas de un número cada vez

mayor de consumidores. Se constata una creciente demanda por parte de los consumidores de productos agroalimentarios artesanos, así como de potenciar la forma de comercialización que ponga en relación directa al consumidor con los productores.

La producción local, de proximidad y ecológica u orgánica está regulada bajo diferentes normativas a nivel del Estado y de las diferentes Comunidades Autónomas. Una de ellas es la Ley 2/2019, de 1 de marzo, del Principado de Asturias, que persigue potenciar las iniciativas y desarrollar los canales cortos de comercialización de los productos alimentarios mediante la venta directa y de proximidad; fortalecer, fomentar y mejorar la sostenibilidad y competitividad del sector alimentario asturiano, en un contexto de economía viable y solidaria; fomentar una producción agraria y agroalimentaria, así como de los productos pesqueros, con calidad diferenciada, equidad social y sostenibilidad ambiental.

El objetivo de esta jornada agroalimentaria ha sido impulsar la producción local de alimentos en un marco de sostenibilidad económica, social y ambiental. Para ello, se abordó, en primer lugar, el cambio experimentado en la gestión del medio rural con la desaparición de la cultura campesina y la llegada de la revolución industrial y los monocultivos (la producción especializada de leche, es un ejemplo) hasta la irrupción de las nuevas tecnologías, la digitalización de las actividades productivas y de comercialización de los alimentos y el Pacto Verde europeo. Posteriormente, se desarrollaron diversas conferencias sobre diferentes actividades agroalimentarias (derivados lácteos, frutos del bosque, producción ganadera extensiva, magalla de manzana) en las que participaron personal investigador y productores/as locales, destacando la exposición relativa a una empresa agroalimentaria familiar de Villaviciosa (Los Caserinos).

El Coordinador de la Jornada
Juan José Mangas Alonso

CONFERENCIAS

1.- UNA MIRADA ANTROPOLÓGICA DEL MUNDO RURAL ASTURIANO.

1.1 INTERVENCIÓN DEL DR. ADOLFO GARCÍA MARTÍNEZ.

La sociedad rural tradicional

Esta sociedad estaba constituida sobre la base de la casa como eje vertebrador compuesta por tres módulos formando un sistema: la casería, la familia y un nudo de relaciones.

La **casería** era una “empresa” que trataba de ser autosuficiente, de tal modo que el techo de la producción era la satisfacción del presupuesto anual de consumo de la familia y de los animales domésticos, por lo que su interés no residía tanto en la remuneración del trabajo diario, sino en la del trabajo de todo el año. En este sentido, el problema y la preocupación primordial de la casa era equilibrar consumo y producción. Este prototipo de economía natural o autosuficiente se basaba en el uso de energía renovable y generada por el mismo sistema casal, algo que era posible merced a las restricciones en el consumo y a la abundante mano de obra. Así, cada casa disponía de vivienda, cuadras, almacenes y graneros, animales domésticos, herramientas, técnicas y medios de transporte, parcelas o fincas, derechos colectivos, etc. El trabajo se distribuía entre los miembros de la familia según la edad, el sexo y el rango; poseía también un amplio saber para cultivar la tierra y la cría de animales y para transformar los productos naturales en bienes culturales, sobre todo alimenticios.

Todas las construcciones de la casa tradicional estaban pensadas para alojar a la familia, cobijar el ganado doméstico y almacenar las cosechas: casa-habitación, cuadras, henil, el hórreo o panera, los cobertizos y, en muchos pueblos de Asturias en los que se practicaba la trashumancia ganadera, las familias tenían edificaciones (cuadras y heniles) en las brañas. Además, en los pueblos existían otras construcciones de uso comunitario: molinos harineros, fuentes, abrevaderos, lavaderos, etc. Puede decirse que las construcciones eran expresión de la casería como entidad de producción y de consumo y de subsistencia.

Cada casa cultivaba una serie de parcelas en las que cosechaba diversos productos (policultivo) que constitúan la base de la dieta campesina: pan, patatas, maíz, alubias, forrajes y otros productos menores y, también, hierba seca y la carne. Las casas poseían un reducido número de cabezas de ganado vacuno, excepto en los pueblos de montaña que practicaban la trashumancia y poseían pastos y brañas. Ordinariamente, la ganadería estaba sometida a la agricultura. En muchas zonas de Asturias, desde el Oriente al Occidente, se practica, aún hoy desde tiempos atrás, la trashumancia ganadera, una táctica económica perfectamente racional consistente en desplazar al animal en vez de acarrear el heno y el abono.

En lo referente a la recolección, cada casa administraba también algunas parcelas de monte de las que obtenía diversos productos: castaña, bellota, madera, leña, etc. Pero, también, se disfrutaba del usufructo o dominio útil de los montes comunales de los que obtenía *roza o estro*, leña para el hogar y para el horno de pan, pasto, sobre todo para el “ganado menudo” o *reciella*, genciana, etc. Este tipo de monte solía estar organizado por pueblos o por parroquias. Con cierta frecuencia, muchas casas necesitaban ampliar el terrazgo y, para ello, hacían *cavadas* y *borronadas* en el monte propio o en el comunal para sembrar patatas y centeno. Eran las *cavadas o siaras*.

La rudimentaria tecnología, las razas de ganado, los tipos de semillas y, sobre todo, la falta de abono determinaba que la agricultura tradicional produjese escasas cosechas. No obstante, promovía y conservaba una gran biodiversidad del paisaje y, sin pretenderlo, se trataba de una agricultura ecológica; el campesino era productor y conservador. Esta organización del espacio (ver Fig. 1) arranca del neolítico y perdura hasta mediados del siglo XX. A partir de ahí, el proceso se invierte: va desapareciendo el mosaico u orden campesino y se incrementa la presión del monte sobre la aldea.

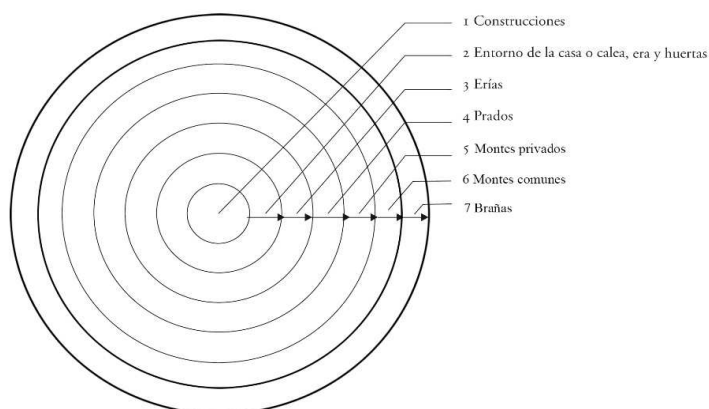


Figura 1. Organización del espacio de la casa tradicional asturiana.

Con relación a la familia, la casa tradicional asturiana no era sólo una unidad de producción y consumo que trataba de ser autosuficiente, sino que era también una unidad social de reproducción con un capital social o *ethos* y con una rígida organización interna, que enculturaba y daba identidad a sus miembros; al mismo tiempo, custodiaba y transmitía una determinada cosmovisión. Esta dimensión o capital de la casa es menos tangible, pero, por el contrario, era más determinante.

Si bien el capital productivo o casería es más de signo externo y masculino, sin embargo, el social o familia es la esencia de la casa y de claro perfil femenino. En efecto, la mujer, en la casa tradicional asturiana era la responsable de “dos vidas”, la biológica dando hijos a la casa y la social enculturando a sus miembros. La familia, aun siendo el módulo más cambiante de la casa, era incuestionable por el hecho de asumir funciones muy diversas y determinantes como las productivas y las reproductivas. En el norte de España, desde Galicia a Cataluña, predominaba la familia troncal, patrilocal y patrilineal, un modelo que ya encontramos en la Edad Media. Este modelo familiar es el más funcional y el mejor adaptado a las circunstancias: los niños y los ancianos tenían asegurados sus cuidados y las labores más importantes de la casa tenían unos titulares y unos reservas. Este modelo familiar es muy complejo y, sin embargo, perduró durante siglos en la Europa occidental desde la Edad Media, al menos, hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX. Ello se debe, primordialmente, a varios factores: la rígida verticalidad que reinaba en su seno, el proceso de enculturación, etc.

El ama tenía un estatus predominante en la familia y en la casa de puertas adentro, por las tareas de gran responsabilidad que asumía y por el papel de custodia y transmisora del capital social o *ethos* de la casa y del linaje. En efecto, ella era quien asumía el compromiso en el proceso de enculturación de los miembros de la familia; era la responsable de que “nadie diese nada que decir”.

Frente al ama se encuentra la nuera, una figura débil y sometida a su nueva familia de procreación (no se olvide que cambiaba de familia al casarse). Por un lado, venía de fuera, era “la otra o la extraña dentro”, de ahí el apelativo de “la nueva” o “la otra”. Por esta condición de “nueva” debía pasar un largo rito de paso hasta llegar a “ser de casa” y mientras tanto no podía arrogarse las tareas de responsabilidad en manos del ama: correr con la cocina, educar a sus hijos, etc. En segundo lugar, su capacidad reproductora era para ella ambivalente: la sometía a la casa y a los hombres y parir varones y, al mismo tiempo, al dar hijos a la casa consolidaba su situación. La

“rebelión” de la joven esposa contra su situación será la chispa del inicio del cambio de la sociedad campesina.

El núcleo de todas las relaciones era la casa y estaba presente en todas las unidades de identidad existentes. La casa, como cualquier sujeto social, necesitaba para subsistir mantener tres tipos de relaciones fundadas en tres prototipos de reciprocidad: consigo misma, con las demás casas formando unidades más amplias (barrios, pueblos, parroquias, valles) y con la “sociedad otra” (ver Fig. 2).

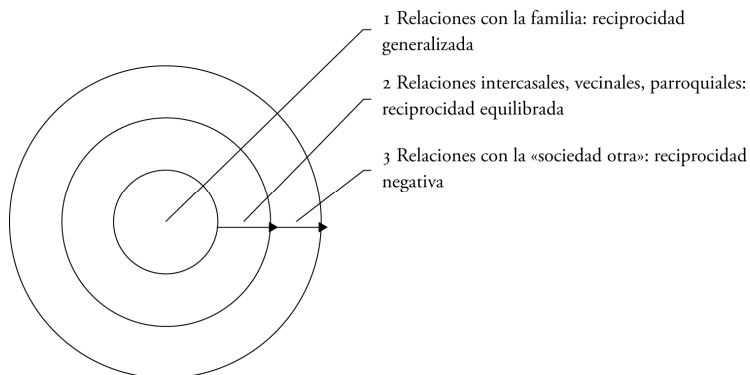


Figura 2. Los tres tipos de relación de la casa rural tradicional

Las relaciones en el seno de la familia se basaban en la reciprocidad generalizada (dar sin esperar nada a cambio o “regalo puro”), las relaciones con las demás casas estaban regidas por la reciprocidad equilibrada constitutiva de la vecindad y las relaciones con la “sociedad otra” operaban sobre la base de la reciprocidad negativa (relación en la cual se trata de obtener un beneficio a expensas de la otra parte). El capitalismo operará un giro copernicano colocando el mundo exterior (el “otro”) en el centro y el interior en la periferia.

El modelo tradicional de la casa rural asumía tres funciones fundamentales en la vida de los pueblos y de la sociedad, en general, que podríamos sintetizar en las tres “PES”: paisaje, pan y paisanos.

a) Paisaje. La organización y la estructura de la casa rural asturiana y por extensión la de los pueblos tenían una clara expresión en el paisaje. Durante siglos, el hombre fue colonizando el espacio natural sirviéndose de unas técnicas más o menos desarrolladas y dando nombre a esos espacios antropizados. Se entabló una lucha entre el hombre y el medio que podríamos expresar con la fórmula “**bravo**” → “**amansar**” → “**manso**”. El ser humano

crea y da vida al territorio, lo define, lo recrea, lo dibuja. Las categorías “manso” y “bravo”, una vez establecidas, no son estáticas, sino que pueden resultar cíclicas. Es decir, lo “manso” puede volver a “bravo”, por la entropía generada por el abandono, como está sucediendo hoy en nuestro caso y lo “manso” es obra del ser humano, que con su labor lucha contra la entropía.

El medio natural es como un libro en blanco en el que la humanidad ha ido escribiendo su propia historia de sobrevivencia y, por tanto, el paisaje puede servirnos, si lo sabemos leer, para desvelar la historia de su colonizador. Del mismo modo, muchos de los desastres que hoy aquejan al medio natural (riadas, incendios, erosión, sequías) eran menos frecuentes y devastadoras, precisamente por esa organización del paisaje y por ese uso y control de los recursos naturales. Así, el fuego, que fue una herramienta poderosa para el ser humano desde los orígenes y que lo acompaña desde la cuna hasta la tumba, hoy es un gran peligro y se está demonizando.

B) Pan. Como ya se ha dicho, la casa producía diversos alimentos de alta calidad para el sustento de la familia; determinados productos, de los que la familia se privaba, se vendían para adquirir aquellos bienes que la casa no producía o para conseguir dinero para hacer determinados pagos. De ahí la razón de ser del policultivo.

A partir de la segunda mitad del siglo pasado, los pueblos de Asturias se incorporaron de un modo rápido a la economía de mercado y las casas comenzaron a producir casi exclusivamente para la venta y, en consecuencia, adquieren en el mercado casi todos sus artículos alimenticios. La economía diversificada de la sociedad tradicional generaba una diversificación del paisaje que favorecía la biodiversidad.

C) Paisanos. El modelo de familia en el mundo rural asturiano, hasta bien entrada la segunda mitad del siglo XX era de carácter troncal: convivían tres generaciones bajo el mismo techo. El índice de natalidad era elevado y podemos decir que sobraba gente, siendo un vivero de población para la industria, el ejército y la emigración. Cuando las técnicas agrarias mejoraron y se mecanizaron, se incorporaron los abonos y las semillas mejoradas, se disponía de más tierra con menos población rural, la sociedad industrial siguió sacando gente del medio rural y, en cuestión de dos a tres décadas, se descompuso la sociedad rural.

Para tratar de comprender dónde residía la estabilidad que, durante siglos, mantuvo la sociedad campesina hay que hablar, de nuevo, desde el interior de la casa y, concretamente, desde la familia (las tres mujeres).

1-La primera mujer: el ama. El ama se convierte en el sustentáculo para que nada cambie; la tradición domina el presente y condiciona el futuro. La sociedad no conoció, no reconoció ni valoró la labor de estas mujeres. Fueron, durante siglos, el pilar fundamental de la sociedad campesina y su eje de rotación y de traslación, por tanto, ya adelante desde ahora, que hay que contar con las mujeres para comprender la crisis de los pueblos y para cualquier proyecto de recuperación.

2.- La segunda mujer: la nuera. Otra de las mujeres de la casa era la nuera o nueva y, si no había hijos varones, la hija casada en casa: la segunda mujer. Es necesario desvelar todos los entresijos de la situación de la nuera para comprender lo que va a suceder a partir de la segunda mitad del siglo pasado. El matrimonio y, especialmente, el del mayorazgo era una estrategia entre dos casas pues se trataba, respectivamente, de preservar una casa y asegurar una dote, ya que, con el tiempo, se producía una sangría de dotes que debiera de ir compensando la segunda mujer, si aportaba varones. La actitud que debía asumir la joven esposa era difícil y durante décadas se encontraba en una fase liminar y sin identidad. Además de dar hijos a la casa, las tareas de la nuera eran secundarias: trabajar fuera de la casa ayudando a los hombres, cuidar a los viejos y “ver, oír y callar”. Los roles de responsabilidad propios de la mujer los asumía el ama, incluso la educación de los niños, pues su madre “aún no era plenamente de casa”. La troncalidad, la patrilocalidad y la patrilinealidad pesaban demasiado sobre las jóvenes esposas y es ahí donde se gesta una de las principales causas de la crisis de los pueblos, se produce la rebelión de la nuera-madre o segunda mujer materializada en alejar a sus hijas del medio rural y la sociedad rural se rompe por dentro y el “círculo perfecto” se convierte en un “círculo quebrado”.

3.- La tercera mujer: la hija-nieta. La tercera generación de la familia troncal estaba formada por los hijos-nietos; se trataba de la generación de repuesto y, entre ellos, se encontraba la tercera mujer, la que un día encarnaría la materialización del cambio. A pesar de todo, este modelo de familia yo lo calificué en repetidas ocasiones, desde la perspectiva de la casa, como “círculo perfecto” y las denominadas “víctimas estructurales” (la joven esposa y los varones no herederos) aceptaban su situación pese a la contradicción existente entre los ideales culturales (todos los hijos son iguales) y la lógica reproductiva (unos se casan con la casa, otros con la dote y otros “sueltos”).

La pregunta que nos podemos hacer es: ¿qué factores tuvieron que darse para que una institución secular quebrara en pocas décadas?

En primer lugar, conviene señalar el proceso de enculturación. Las sociedades tradicionales son temerosas y recelan de toda novedad y para

protegerse se recubren con un caparazón de normas y costumbres; su solidez descansa en el respeto a una sabiduría cuyos propietarios más seguros son los ancianos. La sociedad rural, para conservar su identidad, tenía que engancharse al progreso, pero protegiendo su núcleo.

En segundo lugar, hay que destacar el papel jugado por la mujer en este proceso: la “revolución” de las madres-nueras a través de las hijas-nietas. Las razones de esta actitud de las madres son fácilmente deducibles debido a la troncalidad, la patrilocalidad, el patriarcalismo dominante, el papel de la nuera en su nueva casa....En síntesis, la situación de la nuera la hace más sensible a todo aquello que llega de fuera y, además, la ciudad en esos momentos (años setenta) ofrece a la mujer sin estudios más oportunidades, pues las mujeres de clase media se están incorporando al trabajo profesional y necesitan relevo para el servicio doméstico.

En este contexto, la nuera-madre lucha por liberar a sus hijas de la situación que ella vivió, frecuentemente en solitario y con muchos obstáculos: su marido, su suegra, la falta de medios. Quiere proyectar en sus hijas el ideal que para ella es inalcanzable: formar una familia nuclear y neolocal. Las madres, al alejar a sus hijas del medio rural, expresan también su rechazo al modelo de familia troncal que ellas están viviendo y para ello manejan el futuro de sus hijas proyectándolo fuera del medio rural.

La primera consecuencia de este proceso es que condenan a sus hijos varones a la soltería y, en pocos años, Asturias se llena de varones solteros. La soltería de estos hombres es vivida por todos como la señal de la crisis mortal de una sociedad incapaz de asegurar la posibilidad de perpetuar el linaje y salvaguardar los fundamentos mismos de su orden. Pero, a sabiendas o no, la nuera-madre se está castigando a sí misma, pues no tendrá cuidadores en su vejez. La mujer que, paradójicamente, fue durante generaciones el instrumento más eficaz para asegurar un modelo familiar de claro dominio masculino y que, además, la convertía en “víctima privilegiada” del mismo al tenerla dominada, va a ser el principal artífice del cambio de modelo. No obstante, el papel jugado por las madres o segunda mujer respecto a sus hijas, para buscar un futuro matrimonial y profesional fuera del pueblo, no ha sido lo suficientemente estudiado.

¿En qué situación se encuentran hoy las tres “PES”?

La crisis de las tres “PES” es suficientemente ilustrativa para explicar y comprender la actual situación del mundo rural, al tiempo que nos sugiere alguna vía de solución.

El ser humano creó paisaje durante siglos con las técnicas, el fuego y el lenguaje. En la actualidad, debe conservarse la agricultura, no tanto por su valor económico, cuanto por su valor social y por las funciones ecológicas y medioambientales que realiza. A medida que la producción agropecuaria se convierte en industrial y negocio, es menos lo que queda de la vieja actividad en la que la comunidad campesina vivía en equilibrio con la tierra. Así, hoy, las familias campesinas se vuelven tan dependientes del tendero, del carnicero, del panadero, del frutero como sus primos de la ciudad. Durante siglos, los pueblos fueron viveros de gente joven para los ejércitos, la emigración y el desarrollo. En pocas décadas, los pueblos son incapaces de autorregenerarse biológicamente, provocando así una profunda crisis demográfica a nivel cuantitativo y cualitativo. Tal es así, que hoy los pueblos tienen que buscar personal para sus necesidades, sobre todo cuidadores y servicio doméstico, en la ciudad y en países extranjeros. Este hecho también tiene profundas consecuencias negativas sobre nuestros pueblos y nuestro patrimonio.

Los pueblos implicaban una serie de valores: organización del paisaje en forma multiuso y trabajarlo siguiendo los ritmos de la naturaleza (calidad de los productos); relaciones con el entorno social guiadas por tres tipos de relación (ver Fig. 2); concepto de bienestar tridimensional; y tiempo cíclico.

Si los políticos quieren sacar conclusiones sobre la política de desarrollo rural, hay una cosa cierta, ésta no puede tener sólo una base agraria. La educación, los sistemas de comunicación, los servicios, el turismo, la industria agroalimentaria donde la mujer debe asumir una responsabilidad prioritaria, la vejez, el sector forestal..., deberán jugar un papel esencial.

2.- LA ALDEA.0: INNOVACIÓN PARA EL MUNDO RURAL DEL SIGLO XXI:

2.1.-INTERVENCIÓN DE JAIME IZQUIERDO VALLINA

La aldea es la primera estructura urbana de la humanidad, diseñada y emplazada estratégicamente en el territorio con una única función esencial e irrenunciable: gestionar eficientemente los recursos naturales del entorno y los procesos agroecológicos locales mediante el aprovechamiento sostenible y cíclico de las rentas naturales y la conservación permanente del capital natural. Esa pequeña e inteligente estructura urbana histórica (ahora extinguida o disfuncional) era una consumada experta en el manejo de la economía circular, la biotecnología, las energías renovables, la sostenibilidad ambiental, el desarrollo comunitario, el cuidado de la vida, el manejo de los ciclos del carbono en circuito cerrado, la producción y conservación de paisajes, la producción de biodiversidad, el reciclaje, la fertilización orgánica, el manejo de sistemas complejos, etc., etc.

La aldea está constituida por cuatro ámbitos territoriales complementarios, inextricables, interdependientes entre sí y organizados en un inteligente y bien regulado sistema eco-social, que vinculaba naturaleza, cultura y comunidad: *urbe (población)*, *ager (zona de cultivo/pasto)*, *saltus (espacio no cultivado)* y *silva (bosque)*. Esta estructura fue desmantelada con la llegada en el siglo XX de la revolución industrial, con sus orientaciones productivistas y conservacionistas y la desconsideración a su inteligencia territorial.

La Fig. 3 recoge la evolución de las diferentes estructuras poblacionales, desde la aldea, que implodiona convirtiéndose en las ciudades de carácter político, comercial e industrial, hasta la megalópolis que explota en fragmentos que se ubican en el medio rural.

LA CIUDAD ACTUAL ES UNA HIJA "DESNATURALIZADA"
DE LA ALDEA

EVOLUCIÓN FUNCIONAL DE LA CIUDAD EN EUROPA

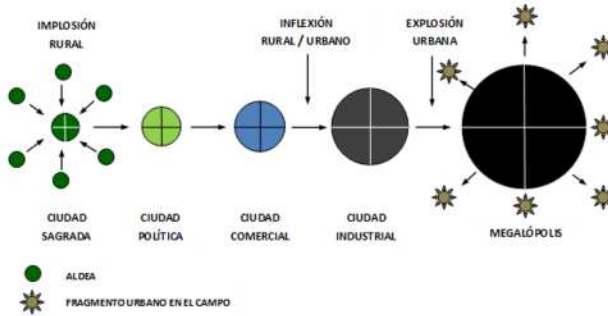


Figura 3. Evolución desde la aldea a la megalópolis y sus fragmentos.

La Fig. 4 recoge la estructura de la nueva economía para la aldea, que debería disponer de un conjunto de servicios (sociales, educativos, sanitarios...) y equipamientos (internet, viales...), con una organización local asociativa y colaborativa con visión estratégica de su proyecto presente y futuro.

LOS 4 ÁMBITOS DE INTERVENCIÓN INNOVADORA EN LA ALDEA

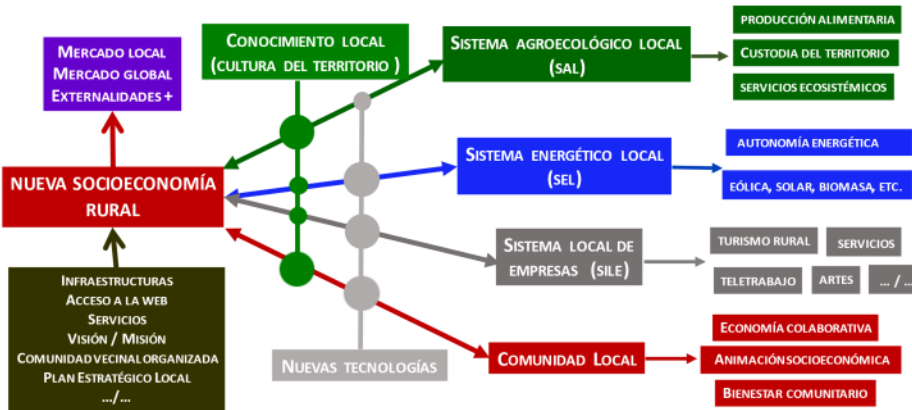
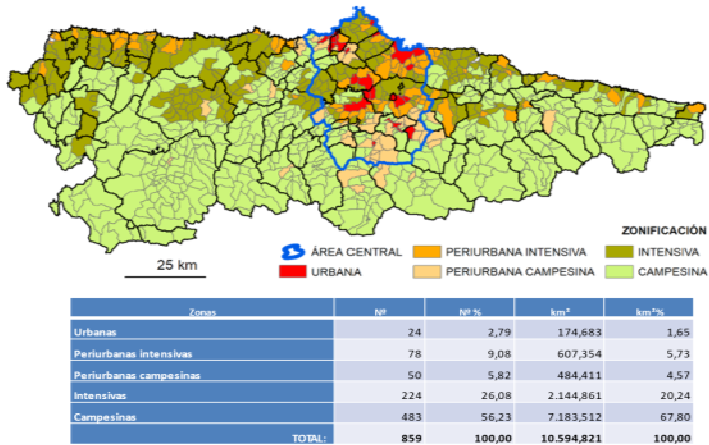


Figura 4. Economía y comunidad social de la Aldea del siglo XXI.

Las diferentes tipologías de zonas rurales (campesinas, intensivas y periurbanas) de Asturias se muestran en la Fig. 5. En esta figura se recoge, de

acuerdo con el informe-2021 de SADEI y el Comisionado para el Reto Demográfico, el número y la superficie en km² de cada tipología en términos cuantitativos absolutos y porcentuales.

TIPOLOGÍAS DE ZONAS RURALES EN ASTURIAS: PERIURBANA, INTENSIVA Y CAMPESINA



Fuente: Informe "Aproximación a las tipologías de las zonas rurales de Asturias" (2021). Comisionado para el reto demográfico de Asturias y SADEI.

Figura 5. Diferentes tipos de zonas rurales de Asturias.

Las Fig. 6, 7 y 8 muestran, de manera gráfica, los modelos de aldea del pasado, presente y futuro.



Figura 6. Aldea del pasado.



Figura 7. Aldea del presente.



Figura 8. Aldea del futuro.

2.2 INTERVENCIÓN DE PABLO PRIESCA BALBÍN

El término innovación hace referencia a cualquier cambio, no sólo tecnológico, que esté basado en el conocimiento, que no tiene que ser necesariamente científico y que aporta valor a la sociedad, no solamente de índole económico. La innovación conlleva riesgo e impacto y supone experimentación.

Algunos tipos de innovación son los siguientes: **incremental** (se optimizan los costes o mejoran las características de productos y servicios), **disruptiva** (consiste en la completa transformación o creación de mercados o industrias), **retroprogresiva** (la idea es mantener la capacidad de innovación con cierta cautela), **social** (engloba el conjunto de estrategias que se orientan a generar ideas y proyectos para enfrentar problemas estructurales, como la pobreza, la discriminación, la violencia de género o el cambio climático), **tecnológica** (es el cambio a nivel técnico o científico que se realiza en el bien o servicio que ofrece una empresa y en los sistemas y procesos que tienen lugar en la misma), **metodológica, de proceso, de producto, cultural...**

La innovación en el ámbito rural debe responder a una visión de territorio y a un marco estratégico, reconociendo la heterogeneidad de los territorios y la diversificación de las economías rurales. Es importante destacar y transmitir a las administraciones públicas la idea de que a mayor regulación se origina un menor espacio para la innovación: *Urge desbrozar el gran matorral y maraña legislativa que dificulta enormemente la innovación y que asfixia al mundo rural, expulsando a los que están y dificultando que vengan otros*”.

Para innovar en el mundo rural y poder entender cómo hacerlo con eficiencia, debemos tener en cuenta los contextos siguientes:

- A) *Político*. Se requiere disponer de una visión y una estrategia bien articulada con un nivel de participación elevado de todos los actores implicados.
- B) *Normativo*. El contexto regulatorio debe estar bien ajustado a la visión y a la estrategia política diseñada. No debemos olvidar que se parte de una situación de regulación normativa excesiva de leyes, normas y procedimientos.
- C) *Administrativo*. El contexto administrativo debe tener un carácter facilitador. Actualmente, se vive una situación de burocratización excesiva que tiene su razón de ser por el marco de sobrerregulación existente y que es un claro freno a la innovación en el mundo rural.
- D) *Cultural/Social/Empresarial*. En este contexto, los conceptos clave son el emprendedurismo, como elemento capaz de crear, manejar y ejecutar determinados proyectos y la cooperación, sobre todo teniendo en cuenta que se parte de una situación con cierta resistencia al cambio.



Figura 9. Logotipo que identifica un proyecto de innovación rural.

En la Fig. 9 se recoge el logo de un centro de inteligencia territorial e innovación tecnológica desde la aldea (Peón) y para la aldea, como estrategia para responder a las nuevas ruralidades. La idea es hibridar el conocimiento campesino que practicaba economía circular, mantenía y generaba biodiversidad y llevaba a cabo una gestión eficiente y sostenible del territorio, con la innovación tecnológica y social (innovación retroprogresiva). Los objetivos de este proyecto son: 1) Repensar las nuevas ruralidades (inteligencia territorial); 2) Desarrollar tecnologías para empresas rurales (economía rural) y para la calidad de vida de las personas; y 3) Actuar como un centro de demostración.

Algunos ejemplos del proyecto experimental **Aldea.0** son los siguientes:

- Vallados virtuales en rebaños de cabras (Somiedo).
- Comunidad energética local.
- Trazabilidad de la sidra con tecnología *blockchain*.
- Aula intergeneracional para la recuperación de la cultura local con actividades intergeneracionales.
- Plataforma para el registro colaborativo de todos los hórreos/paneras en Asturias.
- Simulador climático.
- Despliegue de una red LORA (tecnología inalámbrica por radiofrecuencia) en Peón y Arróes que nos permita desplegar sensórica para experimentar mediante unidades que emitan una señal analógica y binaria.
- Puesta en marcha del Centro de recursos compartidos para pequeños productores locales (en Candanal).

3.- PRODUCCIÓN EXTENSIVA GANADERA COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO, LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD Y LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA

3.1.- INTERVENCIÓN DEL DR. RAFAEL CELAYA AGUIRRE

La ganadería extensiva ofrece un conjunto de servicios ecosistémicos como son: a) Producción ganadera con obtención de productos de calidad (carne, queso, fibras); b) Conservación de la biodiversidad y el paisaje; c) Secuestro de carbono en el suelo; d) Mejora de la fertilidad del suelo (reciclaje de nutrientes); e) Reducción de la probabilidad, frecuencia e intensidad de los incendios; y f) Mantenimiento de población en el medio rural (valores culturales tradicionales).

Cuando el pastoreo extensivo se lleva a cabo en zonas desfavorecidas (ver Fig. 10), se produce una limitación de la producción animal causada por la baja producción vegetal (clima, suelos, vegetación), la poca calidad nutritiva de la biomasa, las condiciones climáticas adversas (sanidad y rendimiento animal) y los deficientes accesos (dificultad para la instalación de infraestructuras, suplementación, atención veterinaria...). Un ejemplo son los brezales/tojales que se localizan preferentemente en la zona occidental del Principado de Asturias.



Figura 10. Brezal-tojal mejorado con herbáceas.

Los Factores de manejo que inciden en la dinámica vegetal son el **tipo de animal** [conducta de pastoreo, genética (especie, raza, sexo); estado fisiológico; edad, experiencia], la **carga ganadera** (nº animales/superficie) y la **presión de pastoreo** (nº animales/cantidad de pasto disponible). Así, por ejemplo, el vacuno elige fundamentalmente herbáceas mientras que el caprino pasta brezo, particularmente en el otoño y el equino elige el tojo en esta época.

Por lo que respecta a la acumulación de fitomasa leñosa, muy relacionada con el mayor riesgo de incendios, hay que destacar que la presión de pastoreo sobre los brezales/tojales, por parte de los pequeños rumiantes (ovino y caprino), supone una reducción de fitomasa muy significativa cuando se compara con zonas donde no existe la presencia de estos animales (ver Fig. 11).



Figura 11. Acumulación de fitomasa sin (ver foto izquierda) y con pastoreo (ver foto derecha).

Cuando se mejora la calidad del pasto mediante siembra en zonas con tojo, el pastoreo con caprino permite controlar mucho mejor el rebrote de esta especie y, por tanto, de la fitomasa susceptible de arder con facilidad. Este comportamiento de los pequeños rumiantes contrasta de manera significativa con la conducta de pastoreo del vacuno, ya que cuando las vacas pastan en zonas mejoradas de pasto en presencia de tojo, éste rebrota con mucha facilidad.

Una situación que se produce desgraciadamente con frecuencia es cómo gestionar las zonas que han sido pasto de las llamas. Cuando se comparan los brezales quemados frente a los no quemados, sin que haya existido presencia

de herbívoros, se constata la dominación del tojal en los brezales quemados (Fig. 12). Sin embargo, con la presencia de pequeños rumiantes, particularmente caprino, la reducción de la presencia de tojo y el incremento de herbáceas es significativo si se compara con zonas no pastadas y previamente quemadas.



Figura 12: Diferencia de acumulación de la fitomasa después de un incendio con y sin pastoreo (ver zona de exclusión).

La evolución de la cubierta vegetal es muy dependiente de la carga ganadera. Así, por ejemplo, el manejo de los brezales tojales con caprinos con carga más elevada (pero no excesiva) mejora la presencia de herbáceas y reduce la del tojo y el brezo (ver Fig. 13).



Figura 13. Evolución de la fitomasa cuando se pasta con caprino con carga elevada (ver foto derecha).

El índice de Shannon (H') se usa para medir la biodiversidad específica. Su valor normal está entre 2 y 3; valores inferiores a 2 se consideran bajos en diversidad y superiores a 3 son altos en diversidad de especies. Se observa en las diferentes cubiertas vegetales (tojal, brezal, tojal-herbazal) que este índice aumenta cuando hay pastoreo (ver Fig. 14), por lo que se puede considerar que la presencia de animales en cubiertas vegetales genera biodiversidad.



Figura 14. Biodiversidad observada en un brezal-tojal pastado por caprino.

Como **conclusión** cabe hacer las consideraciones siguientes:

- 1- La ganadería extensiva constituye una herramienta fundamental para la gestión del territorio, sobre todo en las zonas de monte más desfavorecidas y proclives al abandono.
- 2- El manejo de rebaños con las especies y razas apropiadas contribuye a controlar la acumulación de biomasa leñosa combustible, reduciendo el riesgo de incendios y manteniendo mayores niveles de biodiversidad.
- 3- El pastoreo mixto, debido a la distinta conducta selectiva de las diferentes especies animales, conlleva un mejor aprovechamiento de recursos pastables heterogéneos.
- 4- Los servicios ecosistémicos que proporciona la ganadería extensiva deberían valorarse en su justa medida (social y económicamente).

4.- PROPIEDADES BIOACTIVAS DE SUBPRODUCTOS LÁCTEOS GENERADAS POR ACTIVIDAD BACTERIANA

4.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. PATRICIA RÚAS MADIEDO

El microbioma es la comunidad de microorganismos (hongos, bacterias, virus, etc.) que existe en un ambiente particular. En humanos, el término se usa a menudo para describir los microorganismos que viven en o sobre una parte particular del cuerpo, como la piel o el tracto gastrointestinal, por ejemplo. Existe un interés de la comunidad científica por caracterizar la diversidad funcional y taxonómica de las comunidades microbianas (“Microbiome Project”) en beneficio del planeta y nuestra salud, ya que la composición y funcionalidad de nuestro microbioma, el del ambiente y de los animales afecta de manera muy significativa a nuestro estado de salud y el de nuestro entorno. Es el concepto “*OneHealth*” (Una Sola Salud, o una Salud Global).

En este contexto el conocimiento científico sobre los microbiomas de diversos ambientes puede suponer nuevas oportunidades para aplicar el amplio potencial biotecnológico de los microorganismos para mantener la salud del ecosistema. En este sentido, cobra especial interés generar conocimiento sobre la aplicación de bacterias en el uso de un residuo de la industria láctea (muy contaminante), el lactosuero que, en un contexto de economía circular y dada su composición química y microbiana, debe ser aprovechado y considerado como un recurso de significativo interés y no como un residuo.

La leche y los productos lácteos están presentes en nuestra dieta desde tiempos tan lejanos como el neolítico, cuando el ser humano se hizo ganadero y agricultor desarrollado en el creciente fértil y necesitó conservar la materia prima. De hecho, la leche es un recurso alimenticio en mamíferos para edades muy tempranas, pero también se empezó a introducir en la dieta de adultos, lo que permitió favorecer mutaciones que condujeron a que se siguiera sintetizando la enzima lactasa después de la infancia. Resulta significativo que, aproximadamente, dos tercios de los humanos de hoy en día sintetizan la enzima lactasa y son, por tanto, tolerantes a la lactosa. Así, por ejemplo, en un estudio reciente sobre consumo de productos lácteos en los hogares españoles, realizado en el Instituto de Productos Lácteos de Asturias del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (IPLA-CSIC), se observó que el formato en el que se consume más producto lácteo en España es la leche líquida, en un 80% de los hogares encuestados se consume con una frecuencia

semanal, situándose en segunda posición las leches fermentadas y los yogur o kéfir (en torno al 50%), mientras que la frecuencia de consumo de quesos madurados en el 50% de los encuestados fue entre 1 a 3 días por semana.

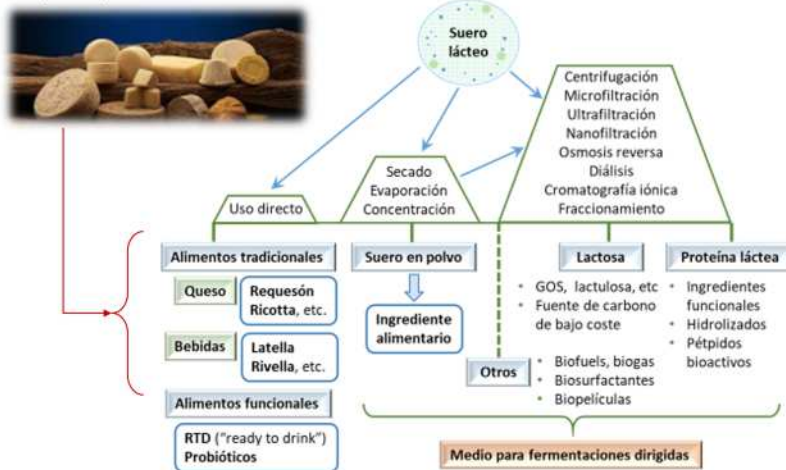
La leche es un fluido biológico complejo cuya composición y características físicas varían entre las especies y refleja las necesidades nutritivas de los mamíferos neonatos e infantes. Se sintetiza en la glándula mamaria y constituye un medio favorable, desde el punto de vista nutritivo y físico, para la supervivencia y multiplicación de microorganismos. Contiene (promedio en leche de vaca) agua (87%), grasa (3,8%), proteínas (3,4%), lactosa (5%), minerales (0,9%) y compuestos minoritarios como ácidos orgánicos, vitaminas, enzimas, etc.; se puede considerar como una emulsión de materia grasa en una solución acuosa con componentes en disolución y en estado coloidal (micelas de caseínas). Además, alberga una comunidad microbiana muy diversa, mohos, levaduras y bacterias, algunas potencialmente patógenas (por ejemplo, Enterobacterias) y otras beneficiosas (por ejemplo, *Lactococcus* y *Lactobacillus*).

En lo referente a la composición del lactosuero, conviene destacar que, además de agua que es el componente mayoritario, contiene azúcares (lactosa), glóbulos de grasa (partículas lipoproteicas), sales minerales, enzimas, vitaminas, ácidos orgánicos, microorganismos y es una fuente de proteínas de alto valor biológico. La composición proteica de las proteínas solubles en agua (β -lactoglobulina, α -lactoalbúmina, seroalbúmina bovina, proteosa peptona, inmunoglobulinas) representa aproximadamente el 20% de las proteínas de la leche bovina, el resto son caseínas (α , β , γ , κ -caseína). Estas caseínas se mantienen en forma de micelas (en estado coloidal) estabilizadas a través de puentes de fosfato cálcico y de la κ -caseína. Durante la elaboración del queso, las micelas de caseínas coagulan al desestabilizarse, de modo que el tipo de coagulación (ácida o enzimática) va a permitir la formación de una cuajada con diferente grado de firmeza que, una vez deshidratada por sinéresis (o separación de la fase acuosa de los agregados de caseína del coágulo lácteo), produce la separación del lactosuero de la cuajada del queso. La acción de enzimas microbianas mediante diferentes procesos metabólicos (glicolisis, proteólisis, lipólisis) sobre la fracción sólida (cuajada del queso) da lugar al proceso de maduración y a las características organolépticas finales de cada tipo específico de queso.

En la Fig. 15 se esquematizan los diferentes usos del lactosuero.

Lactosuero: de residuo a subproducto de alto valor

¿Pequeños productores artesanos?



González *et al.*, 2020. Suero lácteo un subproducto de quesería para aplicaciones biotecnológicas En : *Boletín de Ciencia y Tecnología R.I.D.E.A.*, Nº55 (ISSN: 2695-2815), pp. 313-327.

Figura 15. Usos del lactosuero.

El grupo de investigación "MicroHealth" del IPLA-CSIC ha llevado a cabo un proyecto de revalorización del lactosuero a nivel de pequeñas queserías, en colaboración con otros beneficiarios [ASINCAR (coordinador), Los Caserinos, Palper-Dulce Grado y la Asociación de Queseros Artesanos de Asturias], el cual ha sido financiado mediante la convocatoria (2019-2020) de proyectos de innovación de grupos operativos de la Consejería de Desarrollo Rural y Recursos Naturales del Gobierno del Principado de Asturias. En el IPLA se procedió a la caracterización de los lactosueros a nivel de su composición química [extracto seco, grasa, proteína (proteína soluble y caseína)], microbiana (microbiota mesófila viable) y composición física (pH y acidez). Además, se realizaron fermentaciones dirigidas del lactosuero, empleando los fermentos comerciales que se aplican para la elaboración de yogur, kéfir y queso, los cuales están constituidos por microorganismos iniciadores como especies de bacterias *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Lactococcus* y *Streptococcus*, o de la levadura *Debaryomyces*. Finalmente, se llevó a cabo una prueba piloto en la quesería Los Caserinos (Maoxu- Villaviciosa) en la que se elaboraron diferentes productos fermentados y no fermentados con el suero generado en la propia quesería.

Además de este proyecto de ámbito aplicado, en el IPLA-CSIC se ha iniciado un nuevo proyecto de investigación para estudiar otras vías de dar valor a este subproducto de la industria láctea. EL proyecto está liderado por la Dra. Patricia Ruas Madiedo, del grupo *MicroHealth* y está financiado mediante la convocatoria de Proyectos de Generación de Conocimiento 2021, gestionada por la Agencia Estatal del Investigación del Ministerio de Ciencia e Innovación. Entre los objetivos de este proyecto se pretende abordar la revalorización del lactosuero mediante la utilización de consorcios microbianos cuya actividad proteolítica permita generar péptidos bioactivos con efecto neuroprotector a partir de este recurso lácteo. Se trata de usar el potencial biotecnológico de las bacterias lácticas aisladas del lactosuero para generar péptidos bioactivos con propiedades beneficiosas para la salud humana. Estas moléculas son secuencias de péptidos inactivas dentro de las proteínas de la leche y que pueden ser liberados por la actividad de enzimas digestivos o de proteinasas y peptidasas de bacterias (lácticas) durante la fermentación de la leche. La Fig. 16 recoge los procesos de producción de péptidos activos, su impacto en nuestro cuerpo y sus propiedades saludables. Así, por ejemplo, la ingesta de péptidos activos puede incidir en los sistemas cardiovascular, nervioso, digestivo, inmune y óseo, mejorando la salud al ayudar al control de la tensión arterial, teniendo un efecto antitrombótico, ejerciendo una acción antioxidante, modulando el sistema inmune, fijando mejor la composición mineral de los alimentos y controlando la saciedad lo que facilita la gestión del peso.

Péptidos bioactivos

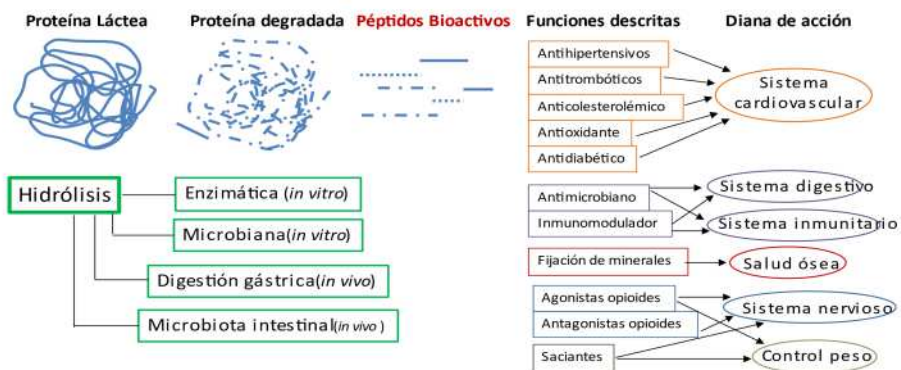


Figura 16. Efecto de los péptidos activos sobre la salud.

En esta línea de investigación, el IPLA trabajará en la selección de bacterias por su capacidad proteolítica, se llevará a cabo el fraccionamiento de los componentes nitrogenados del lactosuero para abordar un análisis proteómico y peptidómico, se estudiarán las condiciones óptimas de generación de péptidos mediante la microbiota seleccionada y, finalmente, se procederá a la implementación de modelos *in vitro* con células humanas para detectar actividad opiácea.

4.2.- INTERVENCIÓN DE ISaura SOUZA ORDIALES

Los/las fundadores/as de la empresa, Joaquín Sánchez del Álamo, Isabel Fernández Alonso e Isaura Souza Ordiales finalizan sus estudios de Técnicos Especialistas en Alimentación, en el año 1993, en el Centro de Formación Profesional de Pola de Siero. Completan su formación académica con la asistencia a un curso, organizado por el INEM, sobre “Elaboración de Quesos Artesanos”, de 400 horas de formación teórico-práctico, en el que adquirieron los conocimientos sobre los principios básicos y fundamentales de la tecnología quesera.

La empresa es una comunidad de bienes: **QuesuOvín** C.B con NIF: E33479833 y Registro Sanitario 1502605/O; elabora quesu de forma artesanal en Ovín, Nava, desde el año 1995, al lado del balneario de Fuensanta entre la Sierra de Peña Mayor y el núcleo urbano naveto.

QuesuOvín lleva más de una década elaborando Queso Ecológico, siendo la primera quesería artesana de Asturias registrada en el COPAE (Consejo de la Producción Ecológica de Asturias), operador: 11/I, siguiendo las prácticas de la agricultura y ganadería ecológica. El COPAE certifica nuestras variedades ecológicas elaboradas con leche de Vaca y mezcla (Vaca-Cabra).

Al comienzo, la comercialización de nuestros quesos era fundamentalmente local, ampliando el mercado progresivamente a otras zonas de la provincia y otras comunidades autónomas. En la actualidad seguimos ocupándonos directamente de la distribución, venta y apertura de nuevos mercados, continuamos consolidando nuestro mercado autonómico y nacional, mejorando la marca e imagen de nuestros productos y alcanzando nuevas cotas de mercado. Hacemos pequeñas incursiones en el mercado exterior, no exportamos nosotros directamente, lo hacemos a través de distribuidores que se encargan de la gestión de la logística. Recientemente, exportamos a Estados Unidos, Guatemala y Alemania. Seis de las ocho variedades de quesos que elaboramos cuentan con sellos de Calidad.

QuesuOvín es miembro de la Asociación de Queseros Artesanos de Asturias: Elaboración Artesana, Garantía de Calidad. <http://asociaciondequeserosartesanos.com/asturias>.

También, es socio de la Asociación Cultural del Mercado Ecológico y Artesano de Gijón, referente artesanal, gastronómico y turístico de Gijón y un punto de encuentro con la artesanía asturiana. <http://mercadoartesanoyecologico.com>.

En el año 2005 incorporamos a nuestra empresa un proyecto informático integral de gestión y trazabilidad en la elaboración del queso: **“AtlanticGesLacteo+ Facturación + Contabilidad+PDA Ventas + CRM Servicios”**. Dicha aplicación nos permite controlar, de manera exhaustiva y rápida, todas las operaciones que realizamos en la empresa durante los procesos de producción.

Actualmente, seguimos avanzando y colaboramos con dos grupos operativos:

- A) **INNOQUESAR:** cuyo objetivo general consiste en poner a disposición de los pequeños productores artesanales de queso en Asturias una herramienta de gestión de la producción y trazabilidad que, unida a la instalación de sensores en aquellos puntos del proceso que necesiten un control en tiempo real, les permita un mayor control. Esto, no sólo repercutirá en una mejora de la competitividad de estas micro pymes, sino que también facilitará las labores de inspección por parte de la propia administración del Principado de Asturias y reducirá el tiempo necesario para obtener la información en caso de tener que responder ante una alarma sanitaria (la legislación marca un plazo superior a 48 horas para la obtención de esta información).

- B) **RESUPEQ: Revalorización del suero de pequeñas queserías.** El suero lácteo está catalogado como un residuo altamente contaminante, su vertido conduce a un serio problema de contaminación del agua y del medio ambiente, poniendo en peligro la estructura física y química del suelo, disminuyendo el rendimiento de la cosecha y reduciendo la vida acuática por el consumo del oxígeno disuelto en el agua. El lactosuero resulta ser un producto de alta calidad energética y nutricional, por lo que no se debería denominar subproducto, como es nombrado comúnmente. El objetivo principal del proyecto es el desarrollo de estrategias de aprovechamiento del suero para la alimentación humana, la elaboración de nuevos productos sin necesidad de grandes inversiones, eliminando el problema ambiental y generando nuevas fuentes de ingresos. Con el

desarrollo de los objetivos de este proyecto, se pretende contribuir a mejorar la sustentabilidad económica y ambiental de las queserías artesanas de nuestro país a través de diferentes desarrollos tecnológicos que posibiliten un aprovechamiento y valorización integral del suero lácteo.

5.- PROPIEDADES BIO-ACTIVAS DE LA MAGAYA DE MANZANA

5.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. ANNA PICINELLI LOBO

Se denomina **magaya** al residuo del prensado de la manzana, constituido por pulpa, pieles, pepitas y pedúnculos. La industria de elaboración de sidra genera cada año en Asturias entre 9.000 y 12.000 toneladas de magayas, destinadas en su mayor parte como complemento de la alimentación del ganado, ya que se trata de una buena fuente de fibra y energía, gracias a su contenido en polisacáridos de reserva, como el almidón (Tabla 1).

Tabla 1. Composición nutricional de magayas de sidra.

| Componentes | Concentraciones (materia seca) |
|--|--------------------------------|
| Humedad residual | 2,5-5,3% |
| Azúcares (glucosa, fructosa, sacarosa) | 40-50 g/Kg |
| Fibra bruta | 13-33% |
| Proteína | 3,6-8,9% |
| Grasa | 1,4-6,3% |
| Almidón | 3,3-9,1% |

En las últimas décadas ha tenido lugar un rápido incremento en el conocimiento de las funciones bioquímicas y fisiológicas de los distintos nutrientes humanos, asociándose a las diferentes familias de compuestos numerosas propiedades beneficiosas para el organismo. Existe en estos momentos una mayor percepción social sobre el impacto que tienen en la salud los hábitos nutricionales y la actividad física.

En este escenario se desarrollan diversas estrategias industriales para introducir en el mercado una gran variedad de alimentos funcionales, o alimentos reforzados con *prebióticos* y compuestos *bioactivos*, entre otras modalidades. En este contexto se plantea un aprovechamiento de las magayas que genere mayor valor añadido, basado en su contenido en carbohidratos y antioxidantes potencialmente beneficiosos para la salud.

Entre los carbohidratos que forman parte de la pared celular de los vegetales cabe destacar la PECTINA, un polímero basado en una cadena lineal de ácido galacturónico en la que se insertan dos estructuras ramificadas de ramno-galacturonanos (RG-I y RG-II) con diferentes moléculas de azúcares, cuya distribución y proporción varían en función de la variedad y maduración de la manzana. El peso molecular de esa pectina, así como su estructura, determinan sus propiedades prebióticas.

Un prebiótico es un ingrediente alimentario, generalmente un carbohidrato, que no es digerido ni absorbido en el intestino delgado, alcanzando el colon donde ejerce una función moduladora de la población bacteriana o microbiota. Esta actividad consiste en estimular de manera selectiva el crecimiento de *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*.

El contenido en pectina en magayas varía entre el 6 y el 11% sobre materia seca, lo que da idea del valor potencial como fuente de prebióticos. Otros componentes fitoquímicos de interés en las magayas son los POLIFENOLES y los ÁCIDOS TRITERPÉNICOS. Estos son metabolitos secundarios de los vegetales, con funciones de defensa.

La producción de grandes cantidades de sustancias ROS (*Reactive Oxygen Species*: iones de oxígeno, radicales libres y peróxidos orgánicos e inorgánicos) está asociada con el estrés oxidativo y la oxidación de proteínas. En respuesta a esta oxidación, las moléculas inflamatorias y distintas señales de inflamación son activadas. Es más, la sobreproducción de estas especies reactivas (ROS) puede originar daños en los tejidos, iniciando así el proceso de inflamación. Ejemplos de enfermedades asociadas a procesos de inflamación son la diabetes, cardiovasculares, neurológicas, o algunos tipos de cáncer. La acción antioxidante y anti-inflamatoria de polifenoles y ácidos triterpénicos previene la aparición de dichas enfermedades mediante mecanismos diversos, como el secuestro de radicales libres, la quelación de metales, la reducción de la respiración mitocondrial e inhibición de enzimas implicados en la generación de ROS, como la xantine oxidasa, mecanismos todos encaminados a detener la propagación de estas especies.

Los polifenoles presentes en magayas pertenecen a cuatro familias: ácidos hidroxicinámicos, con el ácido clorogénico como representante principal; flavanoles y procianidinas, entre las que destacan la epicatequina y la procianidina B2; flavonoles, derivados glicosilados de la quercetina y las dihidrocalconas floricina y floretín 2'-xiloglucósido, dos compuestos casi exclusivos de la manzana y sus derivados.

Los compuestos fenólicos destacan, también, por las propiedades antivirales, como es el caso de la procianidina B2 y el flavonol quercitrina, frente al virus del herpes simple tipos 1 y 2.

Entre los ácidos triterpénicos destaca el ácido URSÓLICO, presente en la magaya de manzana en concentraciones medias de 4 g/Kg de materia seca. Además de su actividad antioxidante, anti-inflamatoria y antitumoral se ha demostrado, mediante numerosos estudios *in vitro* e *in vivo*, su efectividad antibacteriana, antimicrobiana y antiprotozoaria frente *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Tripanosoma cruzi* (enfermedad de Chagas) y *Tripanosoma brucei* (enfermedad del sueño).

Existe un consenso generalizado sobre los beneficios asociados a dietas ricas en vegetales, debidos a la presencia de estos compuestos bioactivos, definidos como aquellos componentes minoritarios de un alimento que no siendo esenciales para la vida ejercen diferentes funciones favorables para la salud.

En la actualidad, la demostración de las propiedades beneficiosas de los compuestos bioactivos debe abordarse con los correspondientes estudios de bioaccesibilidad (conjunto de procesos en el tracto digestivo que transforman el alimento en componentes accesibles) y biodisponibilidad (fracción del alimento ingerido que es asimilado por el cuerpo, almacenado y utilizado en las funciones metabólicas). En 2019 se armonizaron las condiciones de un ensayo *in vitro* simulando el proceso de digestión gastrointestinal. El alimento en cuestión se somete a las diferentes etapas del proceso digestivo y los metabolitos resultantes en cada fase (gástrica, intestinal y transporte a través de membrana) son analizados por cromatografía de líquidos con detector de masas y se comparan con los perfiles encontrados inicialmente, en el alimento sin digerir.

En la Fig. 17 se representa la variación de las distintas familias fenólicas presentes en manzana a lo largo de este proceso *in vitro*:

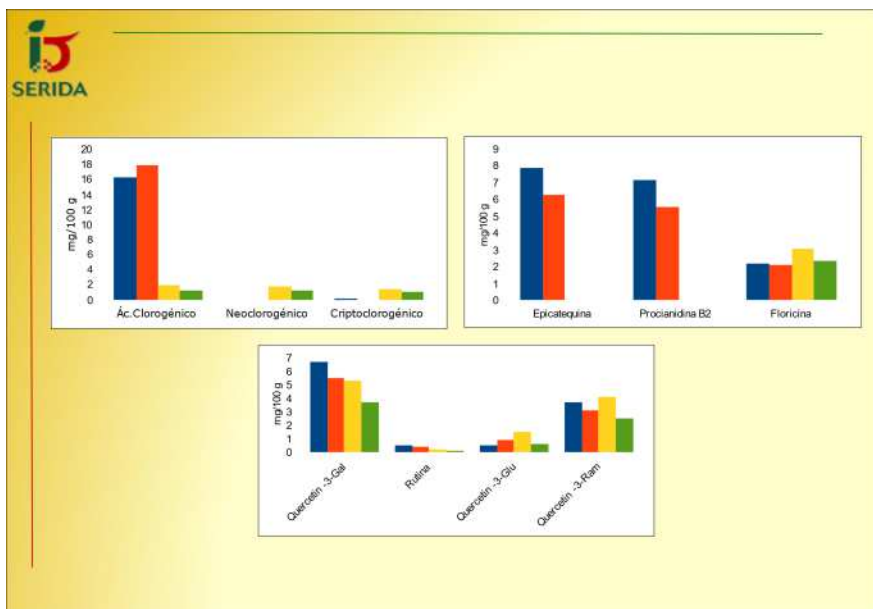


Figura 17. Variación de las concentraciones de los diferentes fenoles de la manzana a lo largo de las fases del proceso gastro-intestinal.

■ Fase inicial ■ Fase gástrica ■ Fase intestinal ■ Transporte a través de membranas

Como se ve en la Fig. 17, los ácidos hidroxicinámicos disminuyen notablemente en la fase intestinal y en el transporte hacia la membrana, a diferencia de lo que ocurre con la floricina (dihidrocalcona) y los flavonoles, que mantienen sus concentraciones hasta el final del proceso, lo que indica que estas dos familias fenólicas son totalmente biodisponibles y podrán ejercer sus funciones bioactivas en los distintos tejidos del organismo.

Otra opción interesante de aprovechamiento de la magaya puede ser la obtención de aceites de las pepitas. Éstas representan entre un 5 y 7% del peso de la magaya y sus aceites contienen ácidos grasos (palmítico, oleico, esteárico, linolénico, linoleico...) y tocoferoles (α , β , δ , γ -tocoferol), de gran valor cosmético. Con respecto a la serie de tocoferoles, en la Fig. 18 se representan las concentraciones observadas en aceites de pepita y de argán.

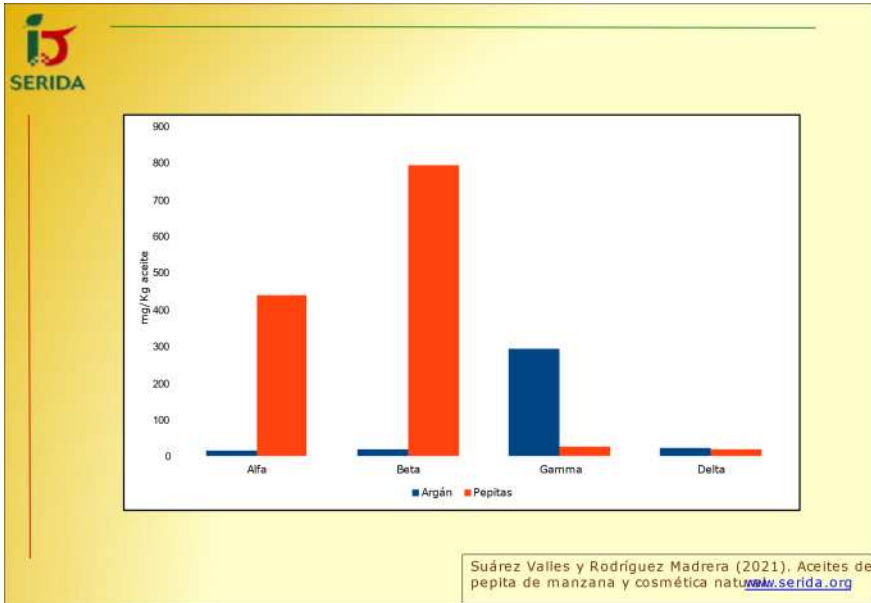


Figura 18. Concentraciones de tocoferoles en aceites de pepita y de argán.

Los aceites de manzana destacan tanto por la cantidad de tocoferoles como por la calidad de sus isómeros. El isómero alfa es el que presenta la mayor actividad biológica, mientras que la del beta se reduce comparativamente a la mitad. Por ello, tan importante es la cantidad de tocoferoles totales como la distribución de los isómeros. Ambos componentes se encuentran en el aceite de pepitas de manzana en concentraciones superiores a las del argán, por lo que su uso como ingrediente en cosmética como protector cutáneo tiene un gran potencial.

El ritmo actual de vida, el envejecimiento de la población y la necesidad de gestionar nuestros recursos y materias primas de forma eficiente y sostenible nos obligan a optimizar estrategias de revalorización de la ingente cantidad de subproductos de la agricultura y las industrias agroalimentarias que se genera cada año. En este sentido, el aprovechamiento de los componentes bioactivos y prebióticos de las magayas: polifenoles, ácidos triterpénicos y pectinas, para su utilización como ingredientes o aditivos alimentarios, o en farmacia, cosmética, etc., se incluye en la llamada estrategia de economía circular, una línea que podría generar trabajos cualificados, fijar población y proporcionar mayor bienestar en la región.

6.- PRODUCCIÓN Y PROPIEDADES BIO-ACTIVAS DE LOS FRUTOS DEL BOSQUE:

6.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. MARTA CIORDIA ARA.

A principios de la década de los años 80, la antigua Estación Pomológica de Villaviciosa, actual SERIDA, inició la investigación y el cultivo de los pequeños frutos en España, de la mano de Manuel Coque, jefe del Dpto. de Fruticultura, siendo el Principado de Asturias un referente nacional en estos cultivos. Se consideró el cultivo de los Pequeños Frutos como una oportunidad de diversificación de la producción agraria y de dinamización de la economía del medio rural asturiano.



Figura 19. Superficie ocupada por los frutos del bosque en Asturias

La Fig. 19 muestra que el fruto del bosque que mayoritariamente (85%) se cultiva en Asturias es el arándano, ocupando 187 ha y una producción de 1.075 t (ver Fig. 20).



<https://www.mapa.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas/agricultura/superficieproduccionanualecultivos/>

Figura 20. Distribución de la producción en Asturias de pequeños frutos

Nuevos retos para la expansión del cultivo de los frutos rojos

a) Recambio varietal y nuevas fechas productivas

La calidad de fruto, referida principalmente a textura, acidez y calibre, es uno de los problemas que tienen actualmente muchas de las variedades presentes en las plantaciones asturianas realizadas en lo que va de este siglo, lo que genera problemas en la comercialización. En consecuencia, es necesaria una renovación varietal del cultivo, sobre todo para la época de cosecha en media estación y tardía. Hoy en día existen nuevas variedades en el mercado con gran potencial productivo y de calidad de fruto, tanto de la especie *Vaccinium corymbosum*, también conocida comúnmente como *Highbush del Norte* y tradicionalmente mejor adaptada a nuestro tipo de cultivo al aire libre, como variedades híbridas (*V. corymbosum* x *V. darrowi*) o *Highbush del Sur*, más apropiadas para cultivo protegido, de acuerdo con los estudios realizados por García Rubio & al. (2022)⁷.

⁷ García Rubio, J.C.; García González De Lena, G. & Ciordia Ara, M., 2022. "Nuevo escenario para la producción de arándano en Asturias". *Tecnología Agroalimentaria*, 27, 18-23 (SERIDA).

Los análisis de mercado ponen de relieve que los mejores meses para la producción de arándano en Asturias son junio y julio. En esta época, la inversión es menor, si exceptuamos el uso de variedades tempranas que necesitan cubierta y, además, hay una menor incidencia de *Drosophila*. *Drosophila suzukii*, conocida como “drosófila de alas manchadas”, es una plaga muy polífaga que tiene especial predilección por los pequeños frutos cultivados y silvestres. Es capaz de reproducirse en frutos maduros sanos, lo que, unido a su elevado potencial reproductivo, rapidez de dispersión y buena adaptación a bajas temperaturas, hacen de ella una plaga muy invasora y peligrosa

b) *Control de riesgos climáticos y fitosanitarios. Uso de cubiertas.*

La cubrición del cultivo posibilita la ampliación del catálogo de variedades, permitiendo la incorporación de cultivares de medias o bajas necesidades de horas-frío, con lo que se logra mejorar la precocidad, la productividad y la calidad del fruto. También, conviene resaltar que con esta tecnología se puede afrontar el cultivo con mayores garantías, al poder cosechar en condiciones climáticas desfavorables y realizar un mejor control fitosanitario.

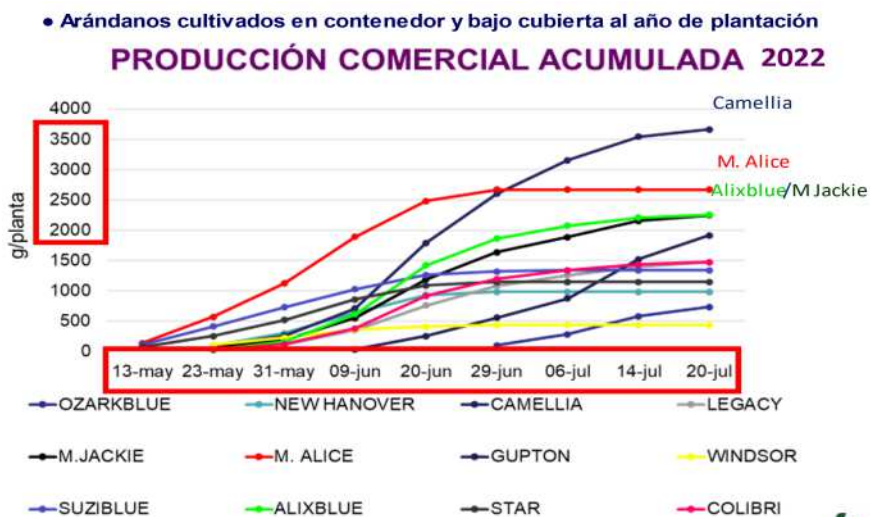
c) *Minimizar el periodo improductivo y maximizar la productividad*

La mejora de la productividad se consigue trabajando con planta de máxima calidad, cultivando fuera de suelo y empleando los estándares de la denominada agricultura de precisión, que incorpora diferentes herramientas como sensores, aprendizaje automático, sistemas de navegación por satélite y de información geográfica, con el objeto de llevar a cabo una gestión de la información eficiente que mejore la productividad agraria.

En el caso concreto del cultivo fuera de suelo las ventajas que se pueden señalar son las siguientes:

- a) Cultivo en cualquier tipo de suelo/sin suelo, eliminando el hándicap edáfico.
- b) Se obtienen resultados productivos a muy corto plazo. La primera cosecha se consigue al año siguiente a la plantación y la plena producción al tercer y cuarto año.
- c) Se consigue una elevada densidad de producción (kg/m²).
- d) La amortización es más rápida.
- e) Se mejora el control de la nutrición y la calidad del fruto.
- f) Se puede realizar el cambio varietal de manera rápida.

Como desventaja más significativa, hay que señalar que la inversión inicial que debe llevarse a cabo es elevada. En la Fig. 21 se recoge la producción acumulada en un año de diferentes cultivares de arándano, que fueron cultivados en contenedor y bajo cubierta en un ensayo realizado en el SERIDA. Destacan algunas variedades que tienen una producción anual acumulada situada en el segmento de 2 a 3,5 kg/planta.



Fuente: García et al. 2022. VII Festival del Arándano y Frutos Rojos de Asturias



Figura 21. Producción acumulada de pequeños frutos cultivados en contenedor y bajo cubierta.

Propiedades bioactivas de los frutos rojos



Fuente: USDA lab, en Barbat, 2005

Figura 22. ORAC en diferentes pequeños frutos.

En el Fig. 22 se recoge el índice ORAC (*Oxygen Radical Absorbance Capacity*), que mide la capacidad de absorción de radicales de oxígeno, *in vitro*, particularmente los del tipo peroxilo. Los arándanos, las zarcamoras, las fresas y las frambuesas están entre los frutos rojos con mayor ORAC.

El perfil de fitoquímicos presentes en los frutos rojos se recoge en la Fig. 23, donde se indica, además, la aportación que cada uno de ellos realiza a la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de vitamina C. Destacan las fresas por su composición en flavonoides, como la quercetina, los ácidos fenólicos y los taninos hidrolizables que aportan, en conjunto, un elevado valor de IDR.

■ PRINCIPALES COMPUESTOS BIOACTIVOS

| BERRY | COMPUESTOS FENÓLICOS | | | VIT. C (% IDR) |
|---|---|-------------------------------|---|-------------------|
| | FLAVONOIDES (Flavonoles Flavonas) | FLAVONOIDES (Antocianinas) | AC. FENÓLICOS FLAVONOIDES (<i>taninos</i> <i>hidrolizables</i>) | |
|  | quercetina | ✓ | ac. elágico, elagitaninos, ac. gálico, galotaninos | 98% |
|  | quercetina /Flavonas | ✓ | ac. elágico, elagitaninos | 43,67% |
|  | quercetina miricetina | ✓ | ac. elágico, elagitaninos , ac. gálico, ac. cumárico | 35% |
|  | quercetina miricetina | ✓ | ---- | 16,17% |

Son los flavonoides más abundantes de los alimentos

Responsable principal del color rojo, azul y morado

Muy presentes en los alimentos
Dan lugar a **urolitinas**

Figura 23. Composición cualitativa de fitoquímicos en los pequeños frutos y su aportación a la Ingesta Diaria Recomendada (IDR) de vitamina C.

En la Fig. 24 Se indica la correspondencia que existe entre la ingesta de los diferentes compuestos bioactivos presentes en la composición de los frutos rojos y la incidencia de determinadas patologías como las enfermedades neurodegenerativas, cardiovasculares, cáncer, diabetes....

■ EFECTOS DE LOS Compuestos Bioactivos EN LA SALUD





| PROPIEDADES | POLIFENOLES | BERRIES |
|---|--|--|
| Antioxidantes | Proantocianidinas y antocianinas | Todos  |
| Neuro-degenerativas | Flavonoles | Moras (morera) - Fresa frambuesa  |
| Antiinflamatorias | Flavanoles (Quercetina) y Antocianinas | Fresa  |
| Antitumoral Mama, útero, próstata y piel | Flavonoides Ac. Elágico, Quercetina, Antocianinas | Todos Fresa y frambuesa  |
| Cardiovasculares | Flavonoides (antocianos , quercetina) | Todos  |
| Diabetes | Urolitinas (derivado del ac. Elágico), Antocianos | Moras (morera) |
| Obesidad Disfunción eréctil | Catequinas, antocianinas Antocianinas  | Arándano, Zarzamora, grosella negra |
| Antimicrobiano ¹ | Proantocianidinas y antocianinas | Arándanos Zarzamora  |
| <i>no afecta a bacterias probióticas</i> | | <small>Cory et al. (2018).Frontiers in Nutrition. Doi: 10.3389/fnut.2018.00087. Fuente: R. Moreno Rojas. 2015. I Congreso Frutos Rojos, Huelva</small> |

Figura 24. Correspondencia entre la presencia de compuestos bioactivos en los pequeños frutos y su incidencia en la mejora de la salud relacionada con determinadas patologías.

Para finalizar, se comentan las líneas de trabajo que se deberían de desarrollar en futuros programas de mejora genética:

- 1- Aumentar el contenido de Compuestos Bioactivos específicos en los pequeños frutos para incrementar la ingesta de antioxidantes.
- 2- Obtención de nuevos genotipos que proporcionen un equilibrio de Compuestos Bioactivos con el objetivo de mejorar la salud de los consumidores.

6.2 INTERVENCIÓN DE ADRIÁN GARCÍA VILLAR

Nos encontramos en un momento que podemos considerar como un “punto de inflexión” para la agricultura. Las previsiones demográficas hablan de que llegaremos a ser unos 10.000 millones de personas para el año 2050, en un mundo donde el cambio climático está provocando graves problemas a la agricultura que siempre redundan en una disminución de las cosechas. Todas las políticas agrarias y medioambientales nos exigen producir de manera más sostenible y respetuosa con el medio ambiente. Por lo tanto, la agricultura del futuro debe producir mucho más con mucho menos.

Una herramienta fundamental para cumplir este objetivo es la denominada agricultura 4.0, también conocida como “Agricultura de Precisión”. Esta nueva agricultura comprende la aplicación de novedosas tecnologías de la Información a la producción agrícola, con el fin de mejorar la productividad de los cultivos y disminuir el impacto medioambiental sin afectar a su calidad.

La nueva agricultura no pasa por aumentar la superficie cultivable, que ya está casi en máximos, sino que lo que se necesita es aumentar de manera importante el rendimiento de cosecha por superficie. En consecuencia, la actual agricultura debe transformarse en una agricultura de precisión en donde sepamos en cada momento las necesidades exactas de las plantas. Sin embargo, no es un reto sencillo, necesitamos llevar a cabo otra revolución agrícola, como la sucedida a principios del siglo pasado de la mano de los abonos nitrogenados y los fitosanitarios, pero ahora esta revolución tiene que venir dada por los elementos siguientes:

1. **Sensorización:** para conocer en tiempo real las necesidades de cada planta, se tiene que disponer de sensores que midan y recopilen la mayoría de los parámetros que afecten a su desarrollo, con el fin de analizarlos, actuar y adelantarnos a cualquier problema.

La Fig. 25 recoge un control con sensores para medir la temperatura, la humedad o el valor del DPV (kilopascuales, KPa) que informa del riesgo de ataque de plagas o enfermedades en cultivos bajo invernadero. Esto nos permitirá aportar a las plantas sus necesidades exactas de agua y abono en cada momento, así como una aplicación mucho más precisa de los fitosanitarios, generando un enorme ahorro de agua (menor huella hídrica) e insumos como los fertilizantes o los productos fitosanitarios. Con ello se consigue una agricultura mucho más respetuosa con el medio ambiente.

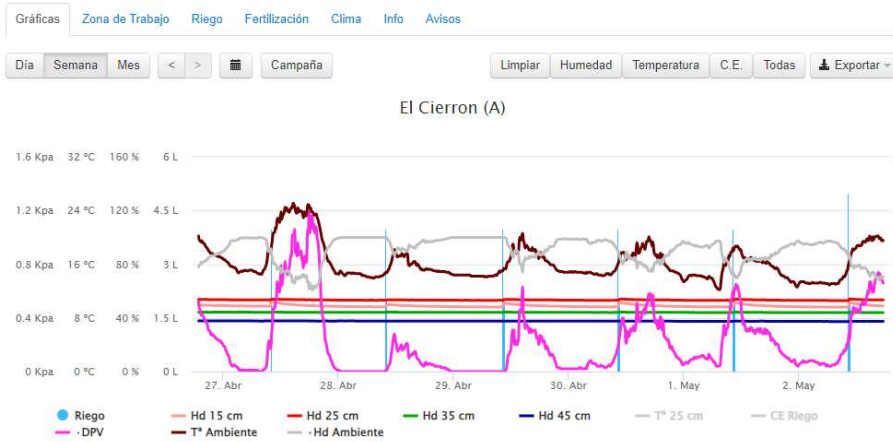


Figura 25. Registro de diversos parámetros de sensorización (temperatura, humedad, riego, DPV....).

2. **Conectividad:** de nada serviría recopilar todos estos datos a través de los sensores, si éstos no se almacenan en una red o nube donde estén interconectados (ver Fig. 26). Mediante el internet de las cosas (IoT) podemos acceder en cualquier momento y en tiempo real a todos los datos recopilados.



Figura 26. Dispositivos físicos recibiendo y transfiriendo datos a través de las redes inalámbricas.

3. **Procesado de la información y los datos junto con la inteligencia artificial:** la agricultura de precisión genera un volumen de datos muy elevado (ver Fig. 27), que habrá que gestionar mediante técnicas de análisis “big data” como la “inteligencia artificial”. Estas tecnologías informáticas de análisis y supervisión de datos deben jugar un papel clave

para poder determinar aquella información relevante y así poder tomar las decisiones correctas.



Figura 27. Dispositivo electrónico de almacenamiento y gestión de datos.

4. **Automatización:** además de disponer de la capacidad de gestión mencionada anteriormente, será fundamental otra capa tecnológica que permita la toma de decisiones de manera automatizada. Las máquinas (ver Fig. 28) serán capaces de ejecutar acciones de manera automática, pero no sólo eso será necesario, sino que también deberán ser capaces de tomar decisiones en tiempo real sin necesidad de una supervisión *in situ*.



Figura 28. Sistema autónomo para tratamientos agrícolas.

5. **Electrificación:** la agricultura tiene un inmenso potencial de producir energías renovables (ver Fig. 29). La generación de energía limpia y la electrificación de las máquinas deben jugar un papel fundamental en esta revolución agrícola.



Figura 29. Paneles fotovoltaicos en un viñedo.

Nota: para la elaboración de este apartado se ha utilizado la siguiente fuente de información: “*Eduardo Martínez de Ubago. Máster en Agro 4.0, Innova it Business School (Eniit), Universidad Católica de Ávila (UCAV)*”.

CONCLUSIONES

(DR. JUAN JOSÉ MANGAS ALONSO)

Se puso de manifiesto, en primer lugar, la ruptura que se produjo con la llegada de la industrialización a Asturias, a mediados del siglo XX, en relación con la transmisión de la cultura campesina y, muy especialmente, en todo lo referente al conocimiento adquirido por los/las campesinos/as a lo largo de milenios en su relación sostenible con la naturaleza para la obtención de los recursos necesarios para su subsistencia.

Posteriormente, se expuso el proyecto Aldea.0 como una herramienta para dar solución al problema demográfico del medio rural y su correcta gestión desde el punto de vista productivo y ambiental. El proyecto se apoya en la necesaria hibridación de la sabiduría campesina con los conocimientos emanados de la investigación y el desarrollo tecnológico y las nuevas tecnologías de información y comunicación, a la vez que contribuye a una transición energética justa para hacer frente a los retos y cambios globales.

Los resultados de algunas de las líneas de investigación del SERIDA e IPLA y las experiencias de jóvenes productores locales fueron expuestos en diversas conferencias que abordaron la ganadería extensiva, los derivados lácteos, la producción de los frutos del bosque y sus propiedades para la salud y el aprovechamiento de los componentes bioactivos presentes en la magaya de la manzana.

También, se contó con la participación de la empresa familiar local, Los Caserinos; en su intervención, expuso el pasado, presente y esperanzador futuro de su actividad empresarial, siempre y cuando el relevo familiar se consolide y exista el apoyo necesario de una sociedad que sea capaz de ver y valorar el importantísimo papel que los productores locales de alimentos juegan en el ámbito social, económico y ambiental.

Finalmente, se expuso la necesidad de que las administraciones se impliquen de manera efectiva e inmediata en la defensa y promoción de la producción local de alimentos y en modificar la excesiva normativa y regulación de la actividad agroalimentaria para, de ese modo, potenciar, estimular, preservar y valorizar nuestro patrimonio rural.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| SALUDO DEL SR. PRESIDENTE DEL ATENEO VILLAVICIOSA..... | 3 |
| INTRODUCCIÓN | 5 |
| CONFERENCIAS | 11 |
| 1.- UNA MIRADA ANTROPOLÓGICA DEL MUNDO RURAL ASTURIANO..... | 11 |
| 1.1 INTERVENCIÓN DEL DR. ADOLFO GARCÍA MARTÍNEZ..... | 11 |
| 2.- LA ALDEA.0: INNOVACIÓN PARA EL MUNDO RURAL DEL SIGLO XXI: | 19 |
| 2.1.-INTERVENCIÓN DE JAIME IZQUIERDO VALLINA..... | 19 |
| 2.2 INTERVENCIÓN DE PABLO PRIESCA BALBÍN | 22 |
| 3.- PRODUCCIÓN EXTENSIVA GANADERA COMO HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DEL TERRITORIO, LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD Y LA PRODUCCIÓN ECOLÓGICA | 25 |
| 3.1.- INTERVENCIÓN DEL DR. RAFAEL CELAYA AGUIRRE..... | 25 |
| 4.- PROPIEDADES BIOACTIVAS DE SUBPRODUCTOS LÁCTEOS GENERADAS POR ACTIVIDAD BACTERIANA..... | 30 |
| 4.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. PATRICIA RÚAS MADIEDO..... | 30 |
| 4.2.- INTERVENCIÓN DE ISaura SOUZA ORDIALES..... | 34 |
| 5.- PROPIEDADES BIO-ACTIVAS DE LA MAGAYA DE MANZANA | 36 |
| 5.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. ANNA PICINELLI LOBO | 36 |
| 6.- PRODUCCIÓN Y PROPIEDADES BIO-ACTIVAS DE LOS FRUTOS DEL BOSQUE: | 41 |
| 6.1.- INTERVENCIÓN DE LA DRA. MARTA CIORDIA ARA..... | 41 |
| 6.2 INTERVENCIÓN DE ADRIÁN GARCÍA VILLAR | 48 |
| CONCLUSIONES..... | 52 |

PROGRAMA

JORNADA AGROALIMENTARIA EN VILLAVICIOSA

24 DE FEBRERO DE 2023



Presentación de la jornada:

- 0.1.- Miguel González Pereda. Presidente del Ateneo Obrero de Villaviciosa (9.00-9.05 h).
0.2.- Alejandro Vega Riego. Alcalde del Ayuntamiento de Villaviciosa (9.05- 9.15h).
0.3.- Alejandro Jesús Calvo Rodríguez. Consejero de Medio Rural y Cohesión Territorial del Principado de Asturias (9.15-9.25 h).

Conferencias:

- 2- Una mirada antropológica del mundo rural asturiano: Dr . Adolfo García Martínez (9.30- 10.30 h).
- 3- La Aldea.0: Innovación para el mundo rural del siglo XXI: Jaime Izquierdo Vallina (Comisionado para el Reto Demográfico del Gobierno del Principado de Asturias) y Pablo Priesca Balbín (Director General del Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación, CTIC) (10.30- 12.00 h).
4- Descanso (12.00- 12. 15 h).
- 5- Producción extensiva ganadera como herramienta para la gestión del territorio, la mejora de la biodiversidad y la producción ecológica: Dr.Rafael Celaya Aguirre (SERIDA).
Ejemplo de actividad agroganadera: Marina Rueda Cardona (La Casería de Sovia- Cermuño-Villaviciosa) (12.15- 13.45 h).
- 6- Propiedades bioactivas de subproductos lácteos generadas por actividad bacteriana:
Dra. Patricia Rúas Madiedo (IPLA). Ejemplo de actividad quesera artesanal: Isaura Souza Ordiales (Quesería Ovín - Ovín-Nava) (15.30-17.00 h).
- 7- Pasado, presente y futuro de un proyecto familiar ganadero de productos lácteos en Villaviciosa (Los Caserinos) (17.00-17.30 h).
8- Descanso (17.30-17.45 h).
- 9- Propiedades bio-activas de la magaya de manzana: Dra. Anna Picinelli Lobo (SERIDA) (17.45-18.45 h).
- 10- Producción y propiedades bio-activas de los frutos del bosque: Dra. Marta Giordía Ara (SERIDA).
Ejemplo de producción de pequeños frutos:
Adrián García Villar (Gerente de Arándanos El Cierrón-Villaviciosa) (18.45-20.15 h).
- 11- Conclusiones: Juan José Mangas Alonso
(Ateneo Obrero de Villaviciosa) (20.15-20.30 h).

ATENEO OBRERO
DE VILLAVICIOSA



www.ateneovillaviciosa.es

ENTIDADES COLABORADORAS



**Ayuntamiento de
Villaviciosa de Asturias**



**GOBIERNO DEL
PRINCIPADO DE ASTURIAS**



**LOS CASERINOS
ARÁNDANOS EL CIERRÓN**

**QUESERÍA OVÍN
LA CASERÍA DE SOVIA**

**ATENEO
OBRERO**



VILLAVICIOSA