

DOSSIER FINAL



Evaluación del potencial de la Cría de Insectos como: a) fuente de Proteína Alternativa y sostenible y b) biodigestores de residuos agroalimentarios

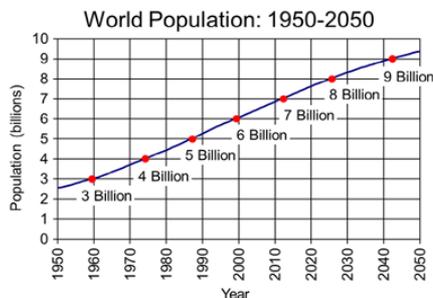
GCP-2018-0024-00



¿Por qué ECIPA?

Realidades y retos del sector agroalimentario:

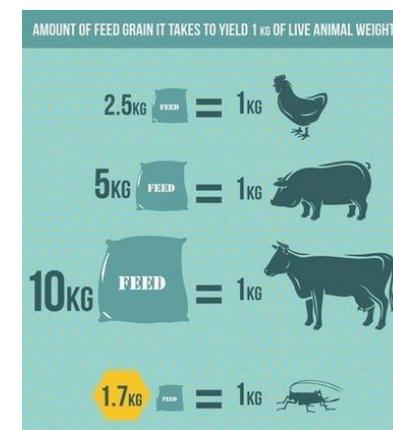
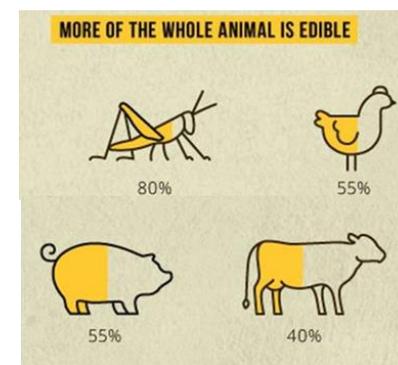
- Estimaciones de crecimiento de la población para 2050 según [F.A.O.](#) obligan a empezar a trabajar para asegurar un suministro de alimento seguro y sostenible para personas y animales
- Es necesario mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en la producción de proteína
- Generación de 1,3 billones anuales de toneladas de desperdicio alimentario en el mundo al año.
- Fabricación de piensos: Industria de gran volumen muy dependiente de fuentes de proteína de alto impacto ambiental en su producción



¿Por qué ECIPA?

En el contexto anterior, la cría de insecto supone una interesante oportunidad de obtención de proteína

- Tradición de ingesta de insectos en diferentes culturas y fuente de alimento natural para muchas especies animales
- Los insectos forman parte de la dieta habitual de al menos 2 billones de personas
- Existen evidencias de consumo de mas de 1.900 especies de insecto
- Es un alimento nutritivo y saludable: Aportan proteína, grasa, vitaminas, fibra, y aminoácidos.
- Presentan un elevado rendimiento productivo
- Casi todo el animal es aprovechable
- El proceso de cría es de bajo imacto ambiental: Baja huella hídrica y bajo nivel de emisiones de GEÍ's, no compromiso de grandes extensiones de suelo
- Insectos son capaces de alimentarse a partir de algunos subproductos y desperdicios agroalimentarios: Economía Circular
- Alimento seguro y quizás, menos sujeto a volatilidad de precios de otras materias primas.



Grupo de Cooperación ECIPA: Objetivos del proyecto



- ✓ **Evaluar del potencial de la cría de Insectos como fuente de Proteína Alternativa y sostenible en Aragón**
- ✓ **Revalorizar desperdicios y/o subproductos agroalimentarios generados en Aragón a través de un proceso de cría de insectos**
- ✓ **Desarrollar productos de mayor valor añadido para alimentación**

Grupo de Cooperación ECIPA: Composición del grupo de cooperación

BENEFICIARIOS

CENTROS DE
INVESTIGACIÓN

OTRAS
ENTIDADES
ASOCIADAS

Insectopia
MORE THAN FOOD

cooperativas
agro-alimentarias
Aragón

Universidad
Zaragoza

aitiip
centro tecnológico



ASOCIACIÓN DE INDUSTRIAS
DE ALIMENTACIÓN
DE ARAGÓN

Grupo de Cooperación ECIPA: Actividades del proyecto



1. Identificación, cuantificación y caracterización de subproductos agroalimentarios



2. Revisión del estado del arte y la tecnología respecto a la cría masiva de insectos y a diferentes tecnologías de producción



3. Estudio de evaluación preliminar de viabilidad económica de revalorización de subproductos



4. Puesta en marcha de instalación piloto de cría de insectos

Grupo de Cooperación ECIPA: Actividades del proyecto



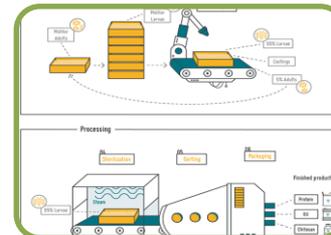
5. Optimización de la dieta de los insectos en planta piloto



6. Aplicación de tecnologías de procesado al producto obtenido para optimizar su conservación.



7. Fabricación piloto de 2 formulaciones para alimentación animal.

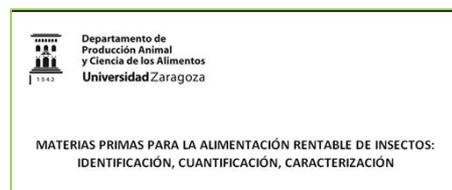


8. Estudio de viabilidad económica de escalado industrial del proceso.

Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 1: IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS

- Informe de revisión de materias primas para la alimentación rentable de insectos
- Identificación y cuantificación de subproductos y desperdicios de la producción agraria admisibles para alimentación de insectos susceptibles de ser revalorizados
 - *Tipos de desperdicios*
 - *Volúmenes generados*
 - *Localización geográfica de los mismos*
 - *Estacionalidad de desperdicios*
- Identificación de diferentes desperdicios y subproductos de la industria de transformación agroalimentaria susceptibles de ser revalorizados
 - *Análisis de disponibilidad y condiciones para su revalorización*
 - *Desestacionalización de la disponibilidad de alimento para cría industrial*



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 2: REVISIÓN DEL ESTADO DEL ARTE Y LA TECNOLOGÍA RESPECTO A LA CRÍA MASIVA DE INSECTOS Y A DIFERENTES TECNOLOGÍAS DE PRODUCCIÓN

- ✓ Revisión procesos de cría de insecto: Acheta Domesticus y Tenebrio Molitor
- ✓ Desarrollo de protocolos de cría



Departamento de
Producción Animal
y Ciencia de los Alimentos
Universidad Zaragoza

LOS INSECTOS COMO FUENTE DE MATERIAS PRIMAS PARA LA ALIMENTACION
HUMANA Y ANIMAL



Departamento de
Producción Animal
y Ciencia de los Alimentos
Universidad Zaragoza

Bases para la cría en condiciones de laboratorio del Gusano de la harina
(*Tenebrio molitor*)

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/355519308>

Crianza del grillo (*Acheta domesticus*) como fuente alternativa de proteínas
para el consumo humano

PROTOCOLO PARA LA CRÍA DEL GRILLO

Acheta domesticus (Linnaeus, 1758)

Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 3: ESTUDIO DE EVALUACIÓN PRELIMINAR DE VIABILIDAD ECONÓMICA DE REVALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS Y DESPERDICIOS AGROALIMENTARIOS

ANÁLISIS DE DESPERDICIOS AGROALIMENTARIOS:



- Cantidad disponible
- Periodo disponible
- Caracterización
- Condiciones de uso
- Costes logísticos de integración
- Necesidad de tratamiento o procesado previo...

Identificación preliminar de desperdicios de interés de revalorización en proceso industrial de cría

Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 4: DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN PILOTO



- ✓ 2 INSTALACIONES PILOTO DE CRÍA
- ✓ Fase 1: Cría de Acheta Domesticus y Tenebrio Molitor
- ✓ Fase 2: Optimización proceso de cría de Tenebrio Molitor



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 4: DISEÑO Y PUESTA EN MARCHA INSTALACIÓN PILOTO

✓ Optimización del proceso de cría: Optimización de las variables de control

- Temperatura
- Humedad
- Fuentes de agua
- Sustrato (tipo y cantidad)
- Tiempos de ciclo



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 5: OPTIMIZACIÓN DE LA DIETA DE LOS INSECTOS EN PLANTA PILOTO

✓ Realización de pruebas de optimización de dieta de insectos con 9 desperdicios/ subproductos del sector agroalimentario aragonés

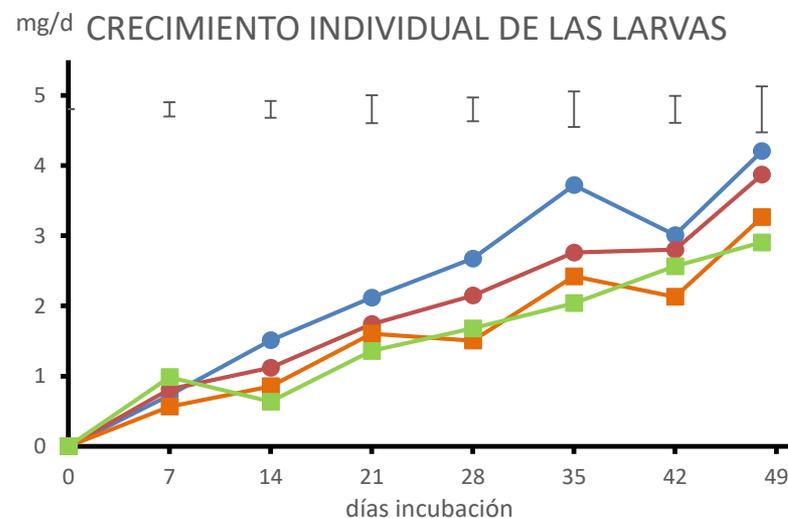
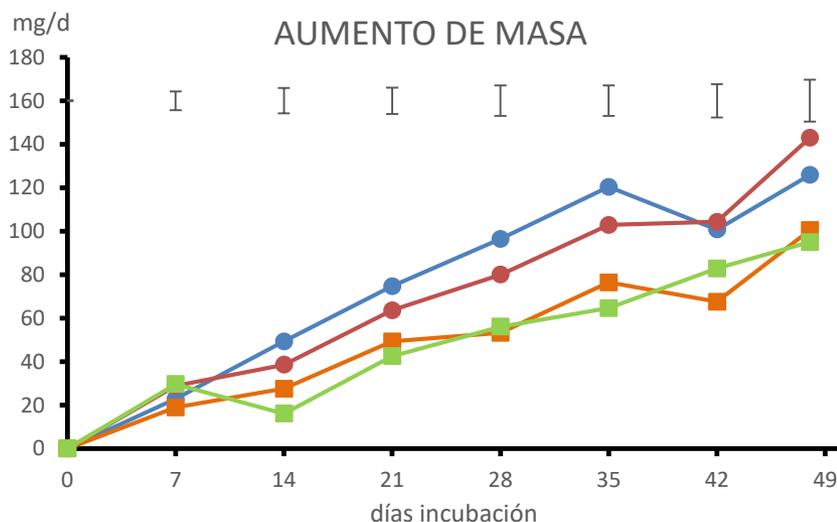
- Estacionales/ No estacionales
- Composición química homogénea
- Logística de aprovisionamiento
- Operaciones previas de adecuación del desperdicio para alimentación de insectos:
 - $A_w < 0,6$
 - Molienda $< 0,2$ cm



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 5: OPTIMIZACIÓN DE LA DIETA DE LOS INSECTOS EN PLANTA PILOTO

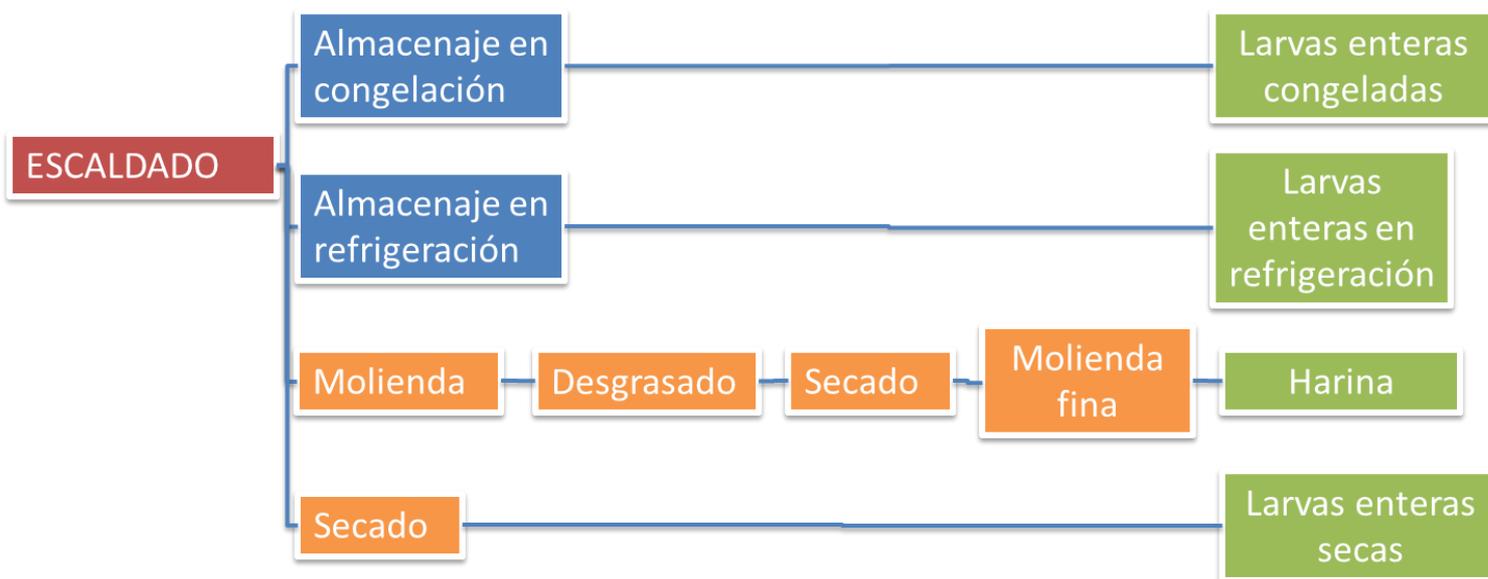
| TRATAMIENTO | mg masa/d | mg crec indiv/d | mg ingest/d | IC/larva | IC global | % mortalidad |
|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| CONTROL | 79.12 ^a | 2.547 ^a | 114.2 ^b | 1.382 ^c | 1.453 ^c | 15,00 |
| Mezcla 1 | 78.18 ^a | 2.138 ^b | 147.3 ^a | 1.866 ^b | 1.887 ^b | 6,88 |
| Mezcla 2 | 51.56 ^b | 1.696 ^c | 122.7 ^b | 2.266 ^a | 2.398 ^a | 16,25 |
| Mezcla 3 | 53.13 ^b | 1.704 ^c | 118.3 ^b | 2.124 ^a | 2.234 ^a | 16,25 |



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 6: APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE PROCESADO AL PRODUCTO OBTENIDO PARA OPTIMIZAR SU CONSERVACIÓN

Aplicación de diferentes tratamientos de conservación y caracterización de productos obtenidos



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 6: APLICACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE PROCESADO AL PRODUCTO OBTENIDO PARA OPTIMIZAR SU CONSERVACIÓN

Optimización de la aplicación de las diferentes técnicas de procesado:

FORMA DE SACRIFICIO

Observación y evaluación del fenómeno de **pardeamiento** de la larvas tras el sacrificio por congelación.

Aplicación de diferentes **tratamientos para evitar el pardeamiento** y selección del más efectivo para controlarlo.

Optimización de dicho tratamiento para su aplicación en el procesado de las larvas.
Definición de los parámetros de procesado de la etapa.

ALMACENAMIENTO EN CONGELACIÓN

ETAPA DE SECADO

Ensayos con diferentes tecnologías para el secado de productos: estufa y microondas.

Optimización del tratamiento con la tecnología seleccionada.
Definición de los parámetros de procesado de la etapa.

Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 6: FABRICACION PILOTO DE DOS FORMULACIONES PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL

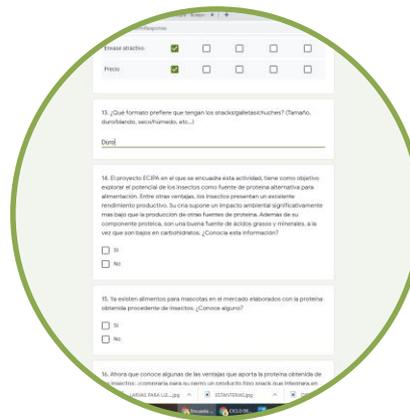
Desarrollo de un snack para perros:



Análisis del mercado de productos alimentación mascotas



Organización de Focus Group de diseño de producto con expertos



Realización de encuestas a propietarios de mascotas.



Fabricación piloto de tirada de snacks para perros con insectos en su composición



Desarrollo de actividad de colaboración con la Fundación CANEM de testado de diferentes snacks con proteína de insecto

100%

RESPUESTA POSITIVA

Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 6: FABRICACION PILOTO DE DOS FORMULACIONES PARA ALIMENTACIÓN ANIMAL

Fabricación piloto de pienso para gallinas ponedoras con proteína de insecto en su composición y ensayo de alimentación animal de gallinas

- 160 gallinas
- 10 corrales de 4m² de superficie cubierta y 5,4 m² superficie descubierta. 16 gallinas/corral
- 2 formulaciones pienso:
 - Formulación estándar
 - Formulación enriquecida 8% larvas de tenebrio
- Seguimiento alimentación 17 semanas
- Control semanal de consumo de pienso por lote
- Pesada individual de gallinas
- Recogida y clasificación diaria de huevos. Pesada semanal por lotes
- Determinaciones: Nivel de ingestión, índice de puesta (huevos por hembra y día), la masa del huevo (g huevo por hembra y día), el índice de conversión (pienso consumido por masa de huevo), el peso medio del huevo y la proporción de huevos en suelo vs. huevos en nidal. Mensualmente, análisis de parámetros de calidad del huevo (espesor de cáscara, resistencia a la rotura, espesor de albumen).



Grupo de Cooperación ECIPA: RESULTADOS DEL PROYECTO

Actividad 7: ESTUDIO DE VIABILIDAD ECONOMICA DE ESCALADO INDUSTRIAL DEL PROCESO.

Es necesario seguir avanzando en la resolución de algunos retos pendientes para poder realizar un estudio de viabilidad económica de una iniciativa industrial.

Retos:

- Optimizar el rendimiento del ciclo de cría
- Mejorar la automatización procesos de trabajo
- Optimizar la cadena logística de suministro de desperdicios



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Diseño e impresión de cartel de proyecto y roll up



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Diseño y construcción de web de proyecto. www.ecipa.es



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Presentaciones del proyecto ECIPA en diferentes workshops y jornadas

- 7/06/2018: Presentación de proyecto en charla “Bichos para que os quiero”. Organizado por Ayuntamiento de Zaragoza y Slow Food.
- 14/11/2018: Ibercaja Teruel. Presentación del potencial de los insectos como fuente de proteína alternativa y trabajos grupo ECIPA.
- 26/02/2019: Bantierra. Presentación del potencial de los insectos como fuente de proteína alternativa y trabajos grupo ECIPA.
- 16/05/2019: Presentación a APROINSECTA en la sede de ASAJA en Madrid
- 12/06/19: Jornada Cajamar. Presentación del potencial de los insectos como fuente de proteína alternativa y trabajos grupo ECIPA.
- 24/01/2020: Difusión del proyecto en el Focus Group realizado con expertos en nutrición animal, fabricantes de piensos, propietarios de mascotas y adiestradores caninos.
- 7/05/ 2020: Presentación de proyecto en seminario de innovación online “Insectos en la alimentación”, para alumnos y profesores de la Facultad de Veterinaria.
- 9/19/2020: Jornada final de presentación del proyecto y los resultados obtenidos.

Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Presentaciones del proyecto ECIPA en diferentes workshops y jornadas



7 de junio, a las 19 h

"Bichos para qué os quiero". Omnivorismo. ¿Nutrición de futuro?
Los nuevos alimentos de insectos tratados por especialistas

Ana de Diego y Eva Gavín (INSECTOPIA); Manuel Fondevila (UNIZAR)

Degustación: Embutidos de Melsa y vino tinto de Bodegas Temporé.

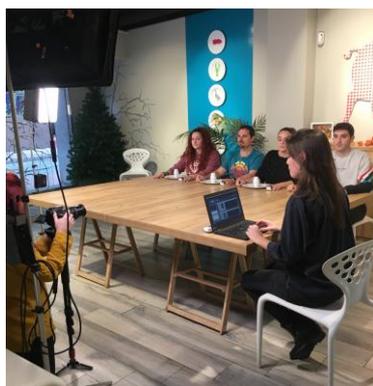
14 de junio, a las 19 h

Lácteos ecológicos de vacas en libertad
El retorno al bienestar animal como condición alimentaria

Javier Sanz. Productor de Lácteos Torreconde (Zaragoza)

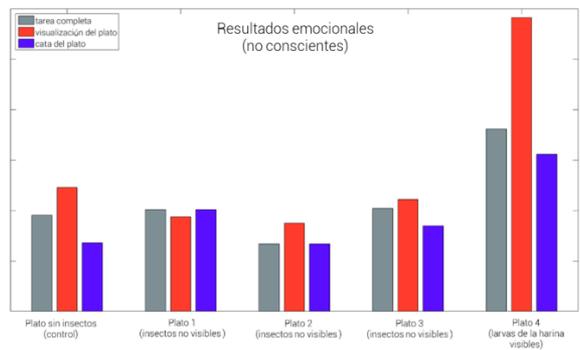
Degustación: Queso fresco con tomate seco en aceite de oliva y leche frita. Vino rosado Estecillo de la Cooperativa de Aniñón

21 de junio, a las 19 h



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

18/09/2018. Organización de jornada de cata monitorizada de productos que contienen insectos



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Colaboraciones con radio y televisión

- Julio de 2018. Participación en programa Oído Cocina. Presentación del proyecto ECIPA.
<http://oidococinaradio.es/podcast/insectopia-2050/>
- 29 de septiembre de 2018: Entrevista en programa radiofónico “De Puertas al Campo”. Presentación de iniciativa de cría de insectos y de proyecto ECIPA. Minuto 46:45, en adelante.
<http://www.aragonradio.es/radio?reproducir=177496>
- 23/10/2018: Participación en ARAGÓN RADIO. <http://www.aragonradio.es/radio?reproducir=178555>
- 29/12/2018 – Aragón Radio – De puertas al campo.
<http://www.aragonradio.es/radio?reproducir=181374>. Manuel Fondevila habla de los insectos (Minuto 28)
- 21/02/19 – Participación en Programa de Radio DESPIERTA ARAGÓN
- 10/06/19: Participación en Programa de Radio DEL CAMPO A LA MESA
- 23/10/2018: Participación en Programa Trece TV. 21:45
- 5/11/2018: Participación en programa TV ARAGÓN EN ABIERTO
- 23/12/18: Participación en programa TV EN RUTA CON LA CIENCIA
- 4/06/19: Participación en Programa OBJETIVO de Aragón TV.

Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Colaboración con revistas y/o publicaciones sectoriales especializadas:

- Publicación de artículo sobre el potencial de los Insectos y presentación de proyecto ECIPA para el nº 25 de la revista QUIMICOSAS, del Colegio de Químicos de Aragón y Navarra. En elaboración.
<http://www.quimicosaragonavarra.org/quimicosas.html>
- Preparación de artículo sobre el potencial de los insectos y presentación de proyecto ECIPA, para la sección de opiniones y experiencias de la web de RICA: Enviado, y pendiente de publicación. <http://opiniones-y-experiencias.chil.me/>
- Preparación de artículo informativo del proyecto para periódico de cooperativas agroalimentarias Nº de octubre de 2020.
<http://www.faca.es/Periodico/Periodico>



Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Algunas menciones en prensa:

ABC 23/10/2018: https://www.abc.es/espana/aragon/abci-paladar-espanoles-notable-platos-hechos-insectos-201810231056_noticia.html?fbclid=IwAR3hnFwstAaoVO38bHeLkTzQewDFQTVYO1XZ0JjxHzJn7DT4-sLAdhuOtGQ#ns_campaign=rrss-inducido&ns_mchannel=abc-es&ns_source=fb&ns_linkname=noticia-foto&ns_fee=0

EL PERIODICO DE ARAGÓN 23/10/2018: https://www.elperiodicodearagon.com/noticias/aragon/experimento-monitorizado-demuestra-rechazo-comer-insectos-es-emocional_1318238.html?fbclid=IwAR2mk6QsNltC3go9BsgHzwoAt0fMAG_I2B3SG4dD0A53fvxV8z1JouF9iYA

HERALDO DE ARAGÓN 23/10/2018: https://www.heraldo.es/noticias/economia/2018/10/23/ojos-que-no-ven-insectos-que-no-molestan-plato-1273316-309.html?utm_source=facebook.com&utm_medium=socialshare&utm_campaign=mobile_web

DIARIO DEL CAMPO 23/10/2018: <http://www.diariodelcampo.com/detallepost.asp?id=437293&idcat=5>

TENZARAGOZA 23/10/2018: <https://www.tenzaragoza.es/2018/10/23/la-facultad-de-veterinaria-demuestra-que-el-rechazo-a-comer-insectos-es-cultural-y-emocional/>

ARAGÓN RADIO: <http://www.aragonradio.es/noticias/hemeroteca/el-rechazo-a-comer-insectos-es-emocional-segun-un-experimento-realizado-en-zaragoza/>

INFORMATIVO VETERINARIO ALBEITAR 9/11/2018: <https://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/16763/actualidad/cata-ciega-de-alimentos-preparados-con-insectos.html>

Grupo de Cooperación ECIPA: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

Menciones del proyecto en webs y redes sociales de los socios:



Usted está en: unizar.es > Institución > Gabinete de imagen y comunicación > Noticias

La Facultad de Veterinaria acoge una cata ciega de alimentos preparados con insectos

El experimento pionero monitorizado por Bitbrain con técnicas neurocientíficas demuestra que el rechazo a comer insectos es principalmente cultural. Esta iniciativa se enmarca en los proyectos de innovación GO-INSECT y ECIPA, en los que participan el IA2 de la Universidad de Zaragoza, Insectopia2050, la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas, el Centro Tecnológico CARTIF, el Centro Tecnológico AITIIP y la Federación Aragonesa de Cooperativas Agrarias



Un experimento pionero mediante una cata ciega de alimentos preparados con insectos y monitorizado con herramientas neurocientíficas demuestra que el rechazo generado por el consumo de insectos no es debido al sabor de los mismos sino que es un tema cultural y emocional.

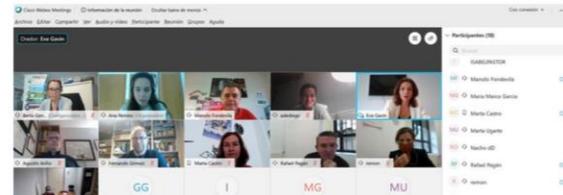


NºP El proyecto de cooperación regional ECIPA logra resultados en la cría de insectos como fuente de proteína alternativa

Noticias 13 Octubre 2020

Durante dos años, un equipo de trabajo formado por cinco entidades aragonesas ha conseguido revalorizar varios subproductos de la industria agroalimentaria, poner en marcha una instalación piloto de cría de insectos, optimizar el ciclo productivo de la cría y desarrollar con éxito varias formulaciones de producto para alimentación animal.

Zaragoza, 9 de octubre de 2020. - Dos años después de su inicio, el grupo de cooperación regional ECIPA ha culminado las actividades planificadas de estudio e investigación sobre el potencial que la cría de insectos ofrece tanto como fuente de proteína alternativa y sostenible, como oportunidad para revalorizar por bio-digestión subproductos de la industria agroalimentaria.



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Más información en:

www.ecipa.es

egavin@insectopia.es

adediego@Insectopia.es