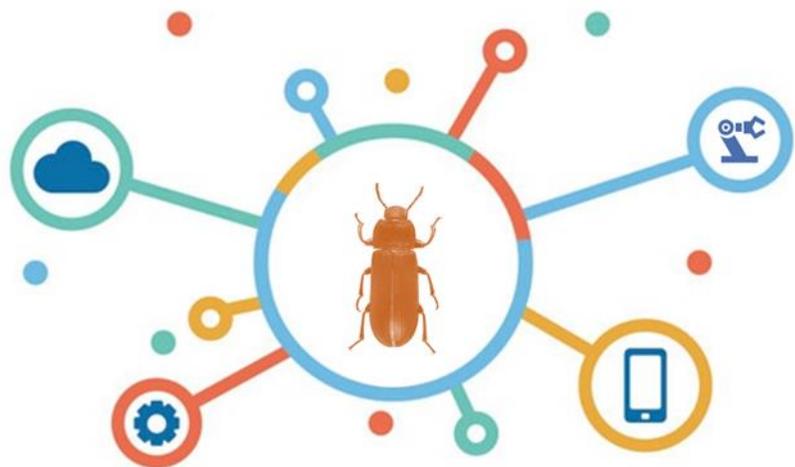


GRUPO DE COOPERACION SMART INSECT FARMING (SIF):



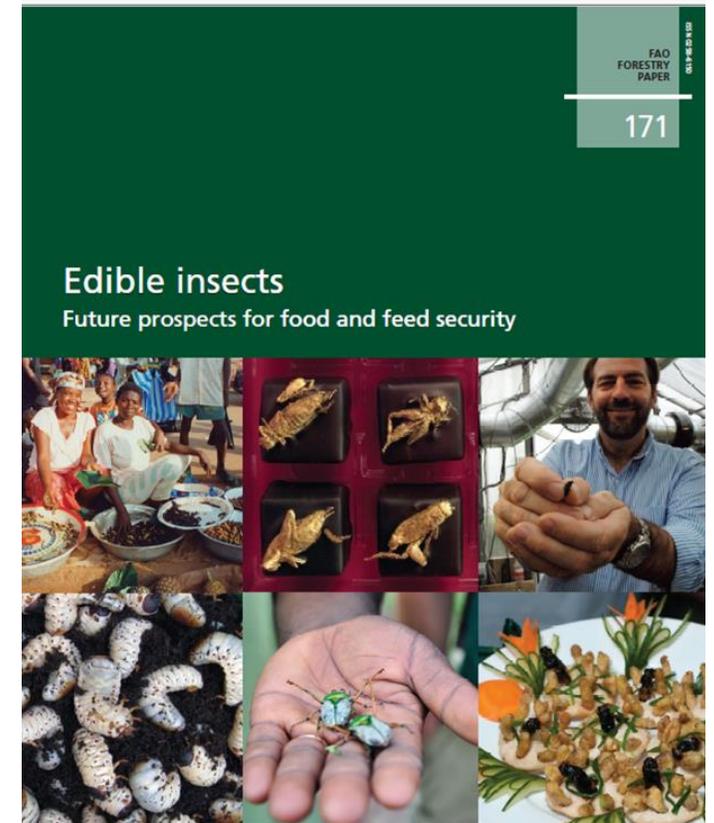
Aplicación de Herramientas de Big Data, Inteligencia Artificial, y automatización, para una ganadería de insectos de precisión

GCP-2020-0032-00

¿POR QUÉ TRABAJAR CON INSECTOS?

Publicación estudio FAO sobre insectos comestibles: 2013

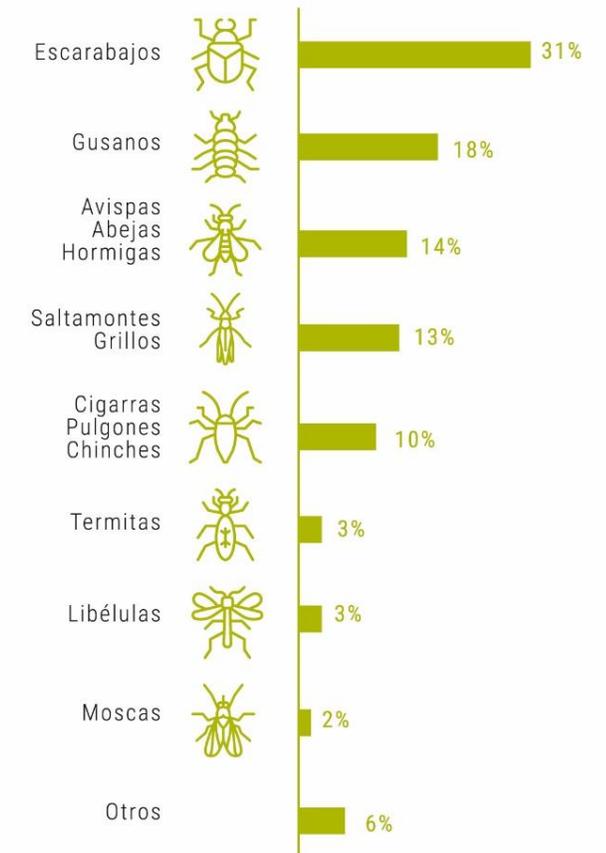
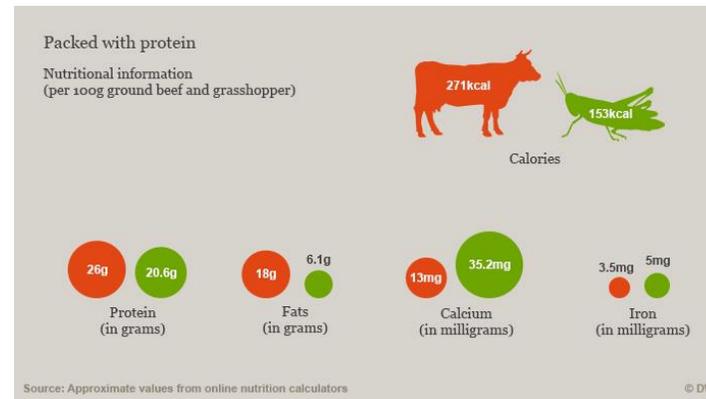
- Estimaciones de crecimiento de la población para 2050 según [F.A.O.](#) obligan a empezar a trabajar para asegurar un suministro de alimento seguro y sostenible para personas y animales.
- Es necesario mejorar la eficiencia de la cadena alimentaria en la producción de proteína.
- Generación de 1,3 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 TRABAJAR CON INSECTOS?

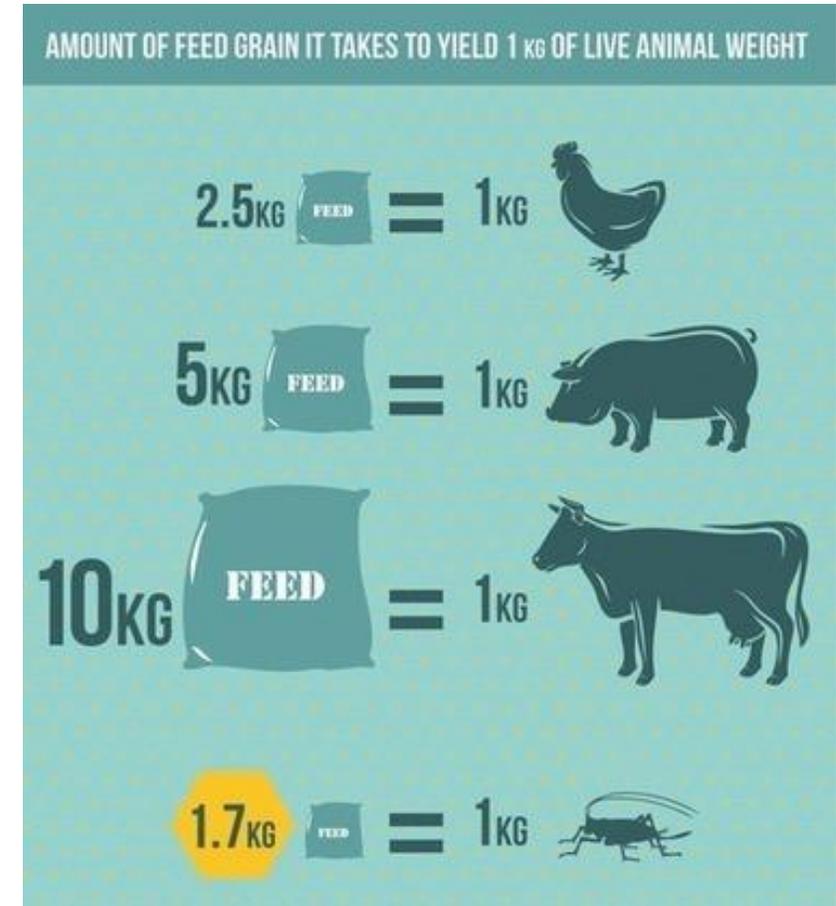
En el contexto anterior, la cría de insectos se presenta como una interesante alternativa para la obtención de proteína

- 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.



¿POR QUÉ TRABAJAR INSECTOS?

- Presentan un elevado rendimiento productivo
- Casi todo el animal es aprovechable
- El proceso de cría es de bajo impacto ambiental: Baja huella hídrica y bajo nivel de emisiones de GEI´s
- No se requiere el compromiso de grandes extensiones de suelo
- Los insectos son capaces de alimentarse a partir de algunos subproductos y desperdicios agroalimentarios: Economía Circular



GRUPO DE COOPERACIÓN



SMART INSECT FARMING

Aplicación de Herramientas de Big Data, Inteligencia Artificial, y automatización, para una ganadería de insectos de precisión

GCP-2020-0032-00



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales



GOBIERNO
DE ARAGON

¿POR QUÉ SURGE EL PROYECTO SIF?

- Para continuar con el trabajo desarrollado en un grupo de cooperación anterior. Proyecto ECIPA: Evaluación del potencial de los insectos como:
 - a. Fuente de proteína alternativa y sostenible
 - b. Biodigestores de residuos agroalimentarios
- Para resolver los nuevos retos que es necesario afrontar para conseguir un proceso de cría más eficiente



RETOS DE PARTIDA

- Durante el desarrollo del proyecto ECIPA generaron más 50.000 datos y se evaluaron 199 variables diferentes relacionadas con el proceso de cría: **OPORTUNIDAD DE APLICAR HERRAMIENTAS AVANZADAS DE ANÁLISIS DE DATOS PARA OPTIMIZAR EL PROCESO DE CRÍA**
- Alto consumo de recursos humanos en el desarrollo de tareas manuales y repetitivas relacionadas con el proceso de cría: **OPORTUNIDAD DE ANALIZAR Y DESARROLLAR AUTOMATIZACIONES DE PROCESOS**
- Existe una barrera cultural todavía importante frente a la ingesta de insectos: **OPORTUNIDAD DE MEJORAR EL CONOCIMIENTO SOBRE EL POTENCIAL DE LOS INSECTOS Y FACILITAR LAS EXPERIENCIAS GASTRONÓMICAS CON INSECTOS**



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: COMPOSICIÓN DEL GRUPO DE COLABORACIÓN

BENEFICIARIOS	 
OTROS MIEMBROS DEL GRUPO OPERATIVO	   



**DISEÑAR, DESARROLLAR Y APLICAR HERRAMIENTAS DE
BIG DATA, INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y AUTOMATIZACIÓN
PARA UNA GANADERÍA DE INSECTOS DE PRECISIÓN**

GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DEL PROYECTO



1. Aplicación de herramientas avanzadas de Big Data en el proceso de cría de insectos



2. Análisis del proceso de cría y oportunidades de automatización y mejora de la trazabilidad



3. Diseño y aplicación de prototipos de automatización y mejora de la trazabilidad



4. Evaluación de prototipos y testado en ciclo de cría



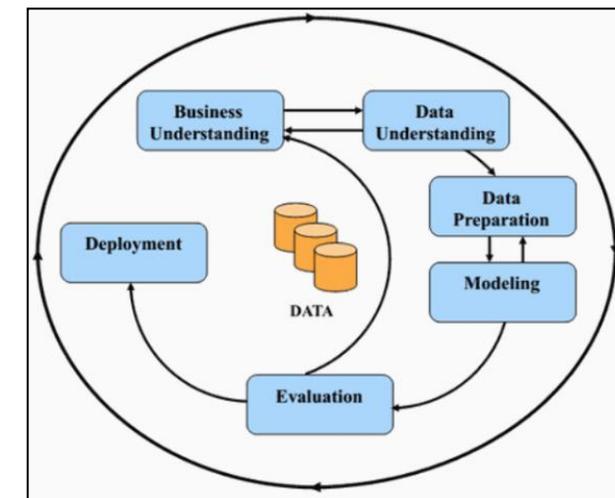
5. Desarrollo de productos para alimentación humana con proteína de insecto

GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

1. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS AVANZADAS BIG DATA EN EL PROCESO DE CRÍA DE INSECTOS

Determinación de los datos y aplicación de herramientas avanzadas de análisis de datos

- Establecimiento de metodología de trabajo basada en CRISP-DM, (cross-industry process for data mining)
 - Business Understanding: Comprensión del contexto, de la temática, de los objetivos, y definición de los requisitos del proyecto.
 - Data Understanding: Comprensión de la recolección inicial de datos, definición de su calidad y establecimiento de las relaciones más evidentes que permitan definir las primeras hipótesis.
 - Data Preparation: Preparación de los datos para adaptarlos a las técnicas de análisis que se utilicen posteriormente.
 - Modeling: Selección de las técnicas de modelado más apropiadas para la generación de modelos de Machine Learning ,de acuerdo a los objetivos definidos.
 - Evaluation: Se evalúan los modelos generados, teniendo en cuenta el cumplimiento de los criterios de éxito del problema..



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

1. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS AVANZADAS BIG DATA EN EL PROCESO DE CRÍA DE INSECTOS

Determinación de los datos y aplicación de herramientas avanzadas de análisis de datos

1.	Información del Proyecto	
2.	Control de Versiones	
3.	Objetivo	
4.	Descripción de las WP-s desarrolladas.....	
5.	Descripción técnica de la metodología creada para la obtención de información de fuente de datos	
5.1.	Procesamiento y estructuración de los datos	
5.2.	Extracción de información textual y detección de patrones de proceso.....	
5.2.1.	Conclusiones	
5.3.	Definición de variables numéricas para los patrones detectados.....	
5.3.1.	Conclusiones	
5.4.	Resumen de proceso a nivel de línea de producción.....	
5.4.1.	Conclusiones	
6.	Análisis y modelado de datos.....	
6.1.	Información general del conjunto de datos analizado.....	
6.2.	Análisis descriptivo	
6.3.	Análisis de correlación.....	
6.4.	Análisis por tipo de sustrato y alimento.....	
6.4.1.	Tipo de sustrato.....	
6.4.1.	Alimento.....	
6.5.	Análisis de la temporalidad.....	
6.6.	Modelos de Machine Learning	
6.6.1.	Clasificación.....	
6.6.2.	Predicción.....	
6.7.	Conclusiones del análisis de los datos.....	
7.	Conclusiones	
8.	Visión futura.....	

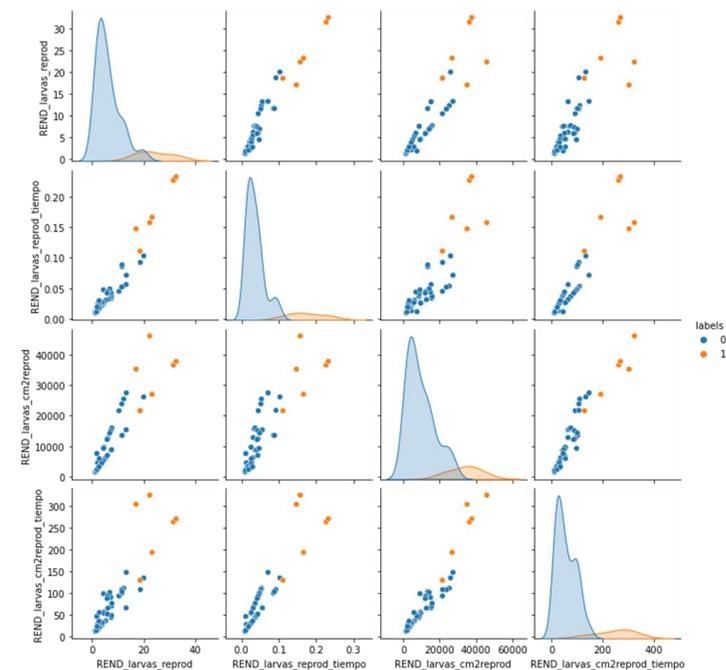


GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

1. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS AVANZADAS BIG DATA EN EL PROCESO DE CRÍA DE INSECTOS

Determinación de los datos y aplicación de herramientas avanzadas de análisis de datos

- Análisis de datos correspondientes a 199 variables de proceso distintas
- Aplicación de herramientas de modelado y correlación de datos



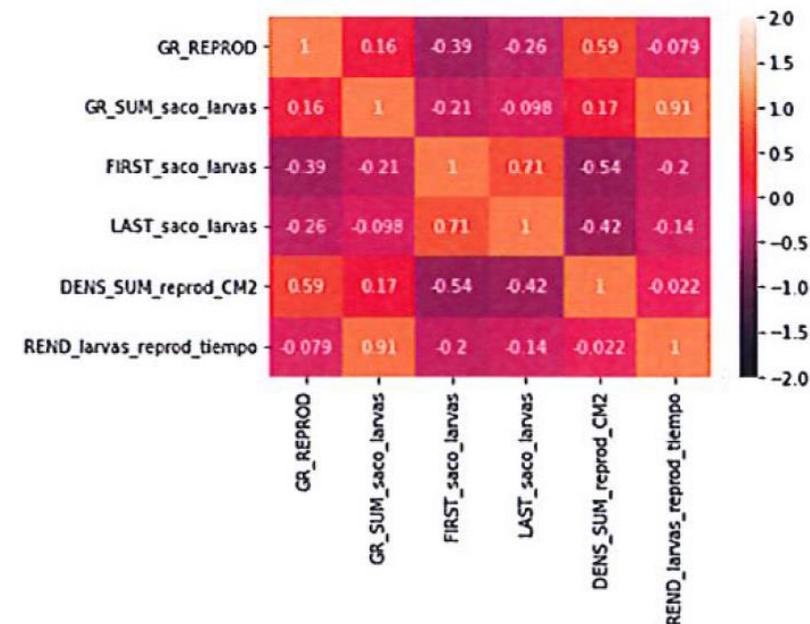
GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

1. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS AVANZADAS BIG DATA EN EL PROCESO DE CRÍA DE INSECTOS

Determinación de los datos y aplicación de herramientas avanzadas de análisis de datos

RESULTADOS:

- Identificación de variables de proceso más críticas y responsables de mayor eficiencia en la cría
- Desarrollo de una plantilla estructurada para la mejor captación y análisis de datos
- Desarrollo de algoritmo de árboles de decisión para la predicción del valor continuo (rendimiento)



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

2. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CRÍA Y OPORTUNIDADES DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LA TRAZABILIDAD

- Realización de una revisión de la literatura científica actualizada sobre el proceso de cría de *Tenebrio Molitor* para analizar algunas disparidades detectadas en líneas de producción



Universidad
Zaragoza



Asesoramiento, búsqueda y análisis de las variables críticas para el proceso de cría de la especie *Tenebrio molitor*

Ainhoa Sarmiento-García^a

^aDepartamento de Construcción y Agronomía. Área de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias y Ambientales Universidad de Salamanca, 37007, Salamanca, España.

Memoria elaborada por encargo del Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2) para la empresa INSECTOPIA 2050 en junio de 2022

GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

2. ANÁLISIS DEL PROCESO DE CRÍA Y OPORTUNIDADES DE AUTOMATIZACIÓN Y MEJORA DE LA TRAZABILIDAD



- Desarrollo de análisis sobre oportunidades de:
 - mejora de la automatización de tareas en el proceso de cría del *Tenebrio Molitor*
 - Mejora del control y la trazabilidad del proceso

Contenido

1. INTRODUCCION	3
2. DESCRIPCION DEL PROCESO.....	3
2.1. Fase 1. Inicio, aporte de sustrato, alimentación y reproductores	3
2.2. Fase 2. Eclósión y cambio de caja	4
2.3. Fase 3: Limpieza	5
2.4. Fase 4: Recolección	5
3. ÁREAS DE OPORTUNIDAD IDENTIFICADAS POR ITAINNOVA	6
4. SISTEMA DE TRAZABILIDAD.....	7
5. SISTEMAS AUTOMATIZADOS.....	9
5.1. ÁREA DE OPORTUNIDAD DE AUTOMATIZACIÓN PARA LA DOSIFICACIÓN DE SUSTRATO, ALIMENTACIÓN Y REPRODUCTORES.....	9
5.1.1. MAQUINAS PREPARACION SUSTRATOS Y ALIMENTACION.....	9
5.2. ÁREA DE OPORTUNIDAD DE AUTOMATIZACIÓN ASOCIADA A LAS CAJAS.....	11
5.3. ÁREA DE OPORTUNIDAD ASOCIADA A LA MOVILIDAD Y ALMACENAJE DE BANDEJAS ..	13
6. SISTEMAS QUE REQUIEREN INVESTIGACIÓN	14
6.1. ÁREA DE OPORTUNIDAD DE AUTOMATIZACIÓN ASOCIADA A LA SUPERVISIÓN DE AVANCE DE LOS PROCESOS.....	14
6.2. ÁREA DE OPORTUNIDAD DE AUTOMATIZACIÓN ASOCIADA A LA MANIPULACIÓN DE LOS ELEMENTOS VIVOS.....	15
7. ROADMAP CAMINO DE LA AUTOMATIZACIÓN.....	17
8. SISTEMAS COMERCIALES.....	18
9. CONCLUSIONES	23

GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

3. APLICACIÓN DE PROTOTIPOS DE AUTOMATIZACIÓN

- Identificación y selección de etapas del proceso de cría más demandantes de mano de obra y tiempo sobre las que se pueden aplicar medidas de automatización a escala piloto.
- Aplicación de automatizaciones para procesos de:
 - Preparación de la comida fresca para los insectos
 - Separación de las fases larvaria y pupal



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

3. DISEÑO Y APLICACIÓN DE SISTEMAS PARA LA MEJORA DEL CONTROL Y DE LA TRAZABILIDAD DE PROCESOS

- Integración de la plantilla estructurada para la captación de datos en un módulo específico de cría incorporado en el ERP, que permite un/a mejor:

- Control de las tareas diarias a realizar
- Recopilación de información esquematizada
- Trazabilidad de todo el proceso



- Implantación de un sistema de mejora del control de la fase ovárica del *Tenebrio Molitor*

4. EVALUACIÓN DE PROTOTIPOS Y TESTADO DE LOS MISMOS EN CICLO DE CRÍA

Preparación de la comida fresca para los insectos

- Actividad realizada 275 veces durante todo un ciclo productivo
- El proceso manual supone el empleo medio de 3 minutos de tiempo por caja
- La automatización del proceso reduce este tiempo a 1 minuto por caja
- **Ahorro del 67% del tiempo** empleado



4. EVALUACIÓN DE PROTOTIPOS Y TESTADO DE LOS MISMOS EN CICLO DE CRÍA

Separación de las fases larvaria y pupal

- Actividad realizada 18 veces durante todo un ciclo productivo
- El proceso manual supone el empleo de 8 minutos de tiempo por caja
- La automatización del proceso reduce este tiempo a 5 minutos por caja
- **Ahorro del 38% del tiempo** empleado



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: RESULTADOS DEL PROYECTO

5. DESARROLLO DE PRODUCTOS PARA ALIMENTACIÓN HUMANA CON PROTEÍNA DE INSECTO

Estudio comparativo de los productos con harina de insecto presentes en el mercado

Encuestas a consumidores y tiendas especializadas

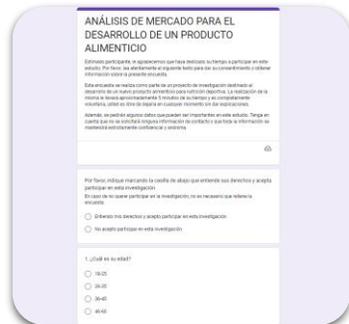
Reuniones con centros tecnológicos y empresas especializadas en el desarrollo de productos funcionales

Definición prototipos de barras con potencial interés para varios nichos de mercado

Desarrollo, cata y evaluación de prototipos

Incorporación de mejoras, evaluación y aprobación del producto final

Arroz integral Arroz parboiled Arroz y pasta cocidos Arroz y pasta cocidos	ARROZ DE ARROZ 150g	Dulces enteros deshidratados, especias (canela, vaina, azafrán, comino 12%, cardamomo, pimienta picante), harina de trigo, agente de esponjamiento: goma xantana, sal, azúcar, semillas de sésamo, aceite, egg, aromas naturales.	Saturados: 4,6g Proteínas de carbón: 14,0g Azúcares: 11,0g Fibra: 41,0g	424 KJ
Mendaz/encana y cara	BARRA DE 40g	100g seco: Almondra, chocolate negro 50%, harina de trigo	Grasas: 21,1g Saturados: 4,3g Proteínas de carbón: 29,4g Azúcares: 28,4g Fibra: 2,20g	407 KJ
Alcazar y vainilla	GRANOLA 300g	Copos de avena, jarabe de arroz, semillas de calabaza, miel, guisantes de soja, enteros en polvo, arroz inflado, almendra, azúcar de flor de coco, aceite de coco, proteína de guisante	Grasas: 13,0g Saturados: 2,2g Proteínas de carbón: 55,0g Azúcares: 14,0g Fibra: 14,0g	401 KJ
Bonito y tomate y pimiento ahumado tomate y orzongo	GALLETAS SMALL GANTS CON POLVO DE ORZONGO 40g	Harina de trigo, grillo enteros en polvo, aceite de oliva virgen extra, azúcar de panela, sal rosa, veneno, tomillo, cebada en polvo, levadura.	Grasas: 9,0g Saturados: 1,6g Proteínas de carbón: 21,1g Azúcares: 1,0g Fibra: 5,5g Proteínas de carbón: 13,0g Fibra: 2,7g	427 KJ



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

DISEÑO E IMPRESIÓN DEL CARTEL DEL PROYECTO Y DE UN ROLL UP

PROGRAMA DE DESARROLLO RURAL DE ARAGÓN 2014-2020

GRUPO DE COOPERACIÓN

SMART INSECT FARMING: Aplicación de Herramientas de Big Data, Inteligencia Artificial, y automatización, para una ganadería de insectos de precisión.

Proyecto cofinanciado 80% por Unión Europea y 20% por Gobierno de Aragón.

  **GOBIERNO DE ARAGÓN**

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales

DISEÑO DE IMAGEN, LOGO Y NOMBRE RECONOCIBLE PARA EL GRUPO DE COOPERACIÓN



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PÁGINA WEB DEL PROYECTO: <https://smartinsectfarming.es/>



The image shows a screenshot of the SIF website homepage. At the top left is the SIF logo, which consists of a stylized insect inside a circle with the letters 'SIF' next to it, and the text 'SMART INSECT FARMING' below. To the right of the logo is a navigation menu with the following items: HOME, GRUPO DE COOPERACIÓN SIF (with a dropdown arrow), SOCIOS, NOTICIAS, and CONTACTO. Below the navigation menu is a teal banner with white text that reads: 'Grupo de Cooperación SMART INSECT FARMING: Aplicación de Herramientas de Big Data, Inteligencia Artificial, y automatización, para una ganadería de insectos de precisión.' Below the banner is a large heading '¿Que es SIF?' in a bold, sans-serif font. Underneath the heading is a paragraph of text: 'SIF es el acrónimo de Smart Insect Farming' followed by 'SIF es un proyecto de innovación aragonés, cofinanciado con ayuda del Gobierno de Aragón a través de la convocatoria de subvenciones del año 2020 de apoyo a acciones de cooperación de agentes del sector agrario, en el marco del Programa de Desarrollo Rural para Aragón, 2014-2020.' To the right of the text is a colorful diagram featuring a central brown insect icon surrounded by various icons connected by lines, including a cloud, a gear, a smartphone, and a location pin.

GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

PRESENTACIONES DEL PROYECTO SIF EN DIFERENTES JORNADAS

Noviembre 2022 Participación en la II TECHWEEK de ITAINNOVA y en la sesión sobre Agroindustria Digital

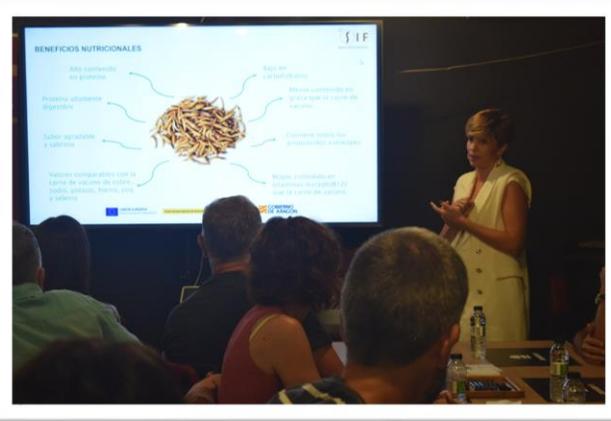
Junio 2022 Charla sobre la cría de insectos en la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Zaragoza

Marzo 2023 Participación en la 16ª edición de la feria internacional para la producción animal



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

ORGANIZACIÓN DE JORNADA FINAL DE PRESENTACION DE RESULTADOS DE PROYECTO SIF + EXPERIENCIA GASTRONÓMICA CON INSECTOS (28/09/2023)



28 SEP 2023
De 12:30 a 15:00 h

GROSSERY'S
C/ Fco. de Vitoria 14

[Inscríbete](#)

AGENDA

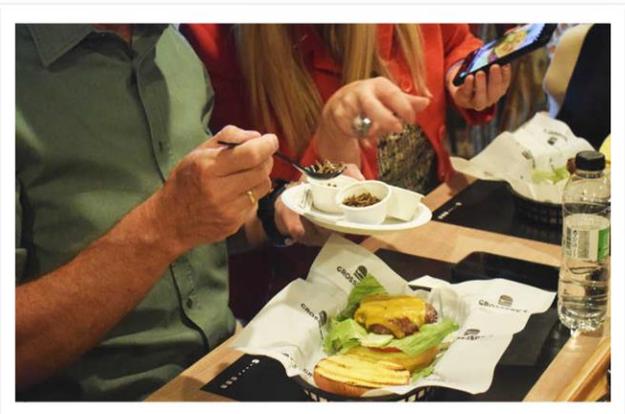
- 12: 30 Bienvenida y presentación de la jornada
- 12: 45 Presentación de los resultados del proyecto SMART INSECT FARMING
- 13:15 Experiencia gastronómica con INSECTOS

Organiza: **Insect@pia**

Con la colaboración de: **Universidad Zaragoza**, **aitip**, **ITANNOVA**

Co-financiado por: **UNIÓN EUROPEA** (Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural), **GOBIERNO DE ARAGON**

Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural: Europa invierte en Zonas Rurales



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

COLABORACIONES EN RADIO Y TELEVISIÓN

19/03/2021 Participación en el programa esta es mi tierra (Aragón televisión)

https://www.youtube.com/watch?v=OGv_7h-thsY

21/05/2021 Participación en el programa Tempero (Aragón televisión)

<https://www.youtube.com/watch?v=Zg7IFEJuMBY>

18/08/2021 Participación en el programa de radio De boca en boca

<https://www.cartv.es/aragonradio/radio?play=podcast/108420>

07/09/2021 Participación en el programa de radio Nunca es tarde

<https://www.cartv.es/aragonradio/podcast/emision/nunca-es-tarde-07-09-2021>

04/10/2021 Participación en el programa de radio La buena vida

<https://www.cartv.es/aragonradio/radio?play=podcast/110730>

13/10/2021 Participación en Radio Calamocha

<https://www.radiocalamocha.es/fonoteca/download.php?id=11002>

17/10/2021 Participación en el programa de radio De puertas al campo

<https://www.cartv.es/aragonradio/podcast/emision/de-puertas-al-campo-17-10-2021>



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

COLABORACIONES CON REVISTAS Y/O PUBLICACIONES SECTORIALES ESPECIALIZADAS

Publicación información del proyecto en revista de Cooperativas Agroalimentarias en el N.º 55 de octubre de 2020

<https://www.faca.es/Periodico/Periodico>

Colaboración con la revista ESPECIES Pro destinada a comercios de animales de compañía.

https://issuu.com/editorialservet/docs/especiespro252_mr



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

APARICIONES EN PRENSA

[El periódico de Aragón](#), octubre 2021

[Heraldo de Aragón](#), octubre 2021

[Alto Aragón](#), octubre 2021

[Go Aragón](#), octubre 2021

[El Español](#), octubre 2021

[Heraldo de Aragón](#), septiembre 2022

[El confidencial](#), marzo 2022

[El diario.es](#), julio 2022

[Cope](#), octubre 2023

[La Vanguardia](#), octubre 2023



GRUPO DE COOPERACIÓN SIF: ACTIVIDADES DE COMUNICACIÓN

MENCIONES DEL PROYECTO EN WEBS Y REDES SOCIALES DE LOS SOCIOS





¡GRACIAS POR SU ATENCIÓN!