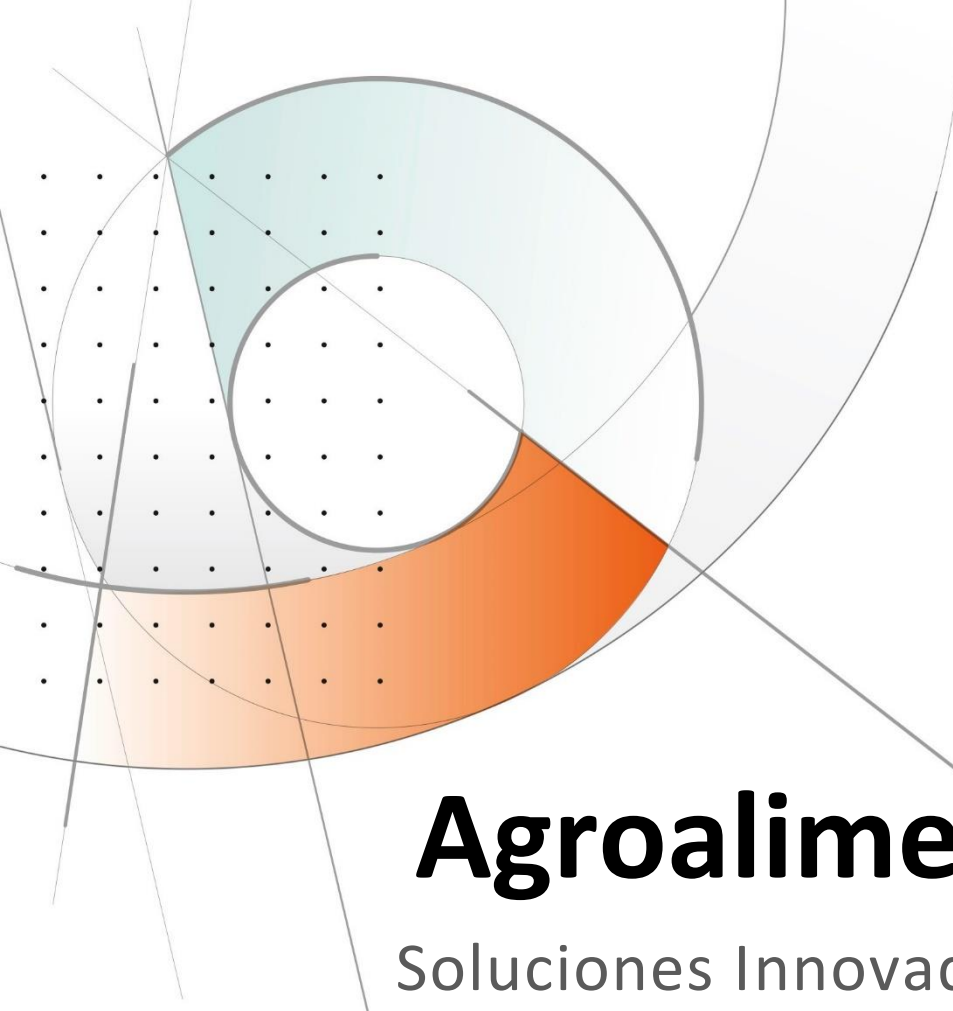




Agroalimentación

Soluciones Innovadoras para los
Retos Prioritarios de la Comunitat
Valenciana

Resumen Ejecutivo



GENERALITAT
VALENCIANA

TOTS
A UNA
veu



AVI AGÈNCIA VALENCIANA
DE LA INNOVACIÓ

Resumen Ejecutivo

A propuesta del Comité Estratégico de Innovación, órgano asesor de la Agència Valenciana de la Innovació, se crea en 2018 el Comité Estratégico de Innovación Especializado en Agroalimentación (en adelante, CEIE en Agroalimentación) con el objetivo de aportar las soluciones tecnológicas innovadoras para los retos prioritarios de la Comunitat Valenciana en el ámbito de la agroalimentación, así como, definir las acciones necesarias para acelerar su implantación en el tejido empresarial de la Comunitat.

El presente documento es el resumen ejecutivo de las principales conclusiones del CEIE en Agroalimentación acordadas durante las tres reuniones de trabajo mantenidas entre julio y septiembre de 2018.

El CEIE de Agroalimentación, priorizó tres retos a partir de la siguiente lista inicial:

1. Incrementar la eficiencia del agua:
 - a. Reutilización del agua residual: depuración / agua supercrítica (residuos líquidos se transforman en agua estéril y sales minerales).
 - b. Desalinización sostenible: económica y medio-ambientalmente.
2. Procesos productivos flexibles, eficientes y seguros. Basados en la implantación de nuevas tecnologías (como ejemplos: producción 3D, envasados personalizados/segmentados).
3. Optimizar y caracterizar las técnicas de obtención de materiales poliméricos de origen biológico, biodegradables, compostables, para que sean competitivos.
4. Transformación Digital: Nuevos modelos de negocio a través de las nuevas tecnologías (Interconectividad, Inteligencia artificial, big data, etc.), dotar al sector agroalimentario de la transversalidad de las tecnologías de comunicación (Visión artificial, láser, sensores, etc.)
5. Biorefinerías: Integración de procesos y tecnologías para un uso eficaz de las materias primas, logrando que las instalaciones operen de manera sostenible y aprovechen todos los componentes de una biomasa concreta.
6. Superalimentos. Producirlos para alimentación y formulación de nuevos alimentos. Alimentos ricos en nutrientes, enzimas, vitaminas, minerales, fitonutrientes y fitoquímicos, antioxidantes, aminoácidos, omega 3, 6, y 9, con un efecto protector de la salud.
7. Alimentos Funcionales. Desarrollo de alimentos orientados a mejorar y prevenir problemas de salud: alimentación singular customizada (3ª y 4ª edad).
8. Desarrollo de alternativas de proteínas (terrestres y acuáticas) más saludables y económicas, para conseguir un suministro de alimentos más sostenible (algas, microalgas, insectos, etc.)
9. Agricultura de precisión (eficiencia, sostenibilidad y seguridad): Modelos de gestión a través de sistemas avanzados de control (fotónica, tecnologías de computación, red de sensores, modelos algorítmicos, parametrización simultánea, etc.)
10. Patología de gran impacto: La Xylella fastidiosa. Sistemas de diagnóstico precoz, tratamiento y modelos, métodos de pre y post tratamiento.
11. Producción biogás: Aprovechamiento de los residuos generados (tanto alimenticios como no alimenticios) en la Comunitat Valenciana.
12. Residuos 0. Valorización, reducción del impacto Medio Ambiental.

13. Restauración colectiva. Dieta mediterránea adaptada nutricionalmente: hospitales, escuelas, residencias, etc..

En cuanto al reto “Restauración colectiva”, dadas sus sinergias con el reto seleccionado por el CEIE en Salud “Desarrollo de menús saludables de dieta mediterránea”, se consideró interesante su trabajo por un comité independiente con mayor especialización en este desafío concreto.

Asimismo, respecto a la problemática de la Xylella Fastidiosa (y otras patologías de gran impacto en la Comunitat valenciana) los miembros del comité acordaron evidenciar los efectos devastadores que provoca en los diferentes cultivos, aunque, dado que no se prevé una solución viable en el corto plazo, éste no fue seleccionado como un reto a priorizar.

A continuación, para cada uno de los retos priorizados por dicho comité, se presenta una ficha resumen con al menos una solución innovadora donde se recoge la siguiente información:

- Visión general del estado del arte.
- Normativa relevante.
- Sinergias con otros Comités.
- Listado no exhaustivo de capacidades científicas, tecnológicas y empresariales en la Comunitat Valenciana.
- Madurez tecnológica.
- Impacto económico, social y medioambiental en la Comunitat Valenciana.
- Replicabilidad y/o transversalidad de la solución.
- Herramientas y/o incentivos para impulsar su implantación.

Reto 1: Producción de alimentos y salud

RETO	PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y SALUD			
SOLUCIÓN INNOVADORA A1	Incremento de la disponibilidad y comercialización de los alimentos dirigidos a colectivos especiales (intolerancias/alergias) de una forma más económica y sostenible. Donde se incluye: • Tecnologías para la detección de alérgenos en línea y en tiempo real • Desarrollo de productos con potencial para la destrucción de alérgenos y técnicas de encapsulación • Técnicas de detección de predisposición de alergias alimentarias. (Orientadas a formulación de ión personalizada)			
Descripción	Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades alérgicas se encuentran entre los 6 grupos de enfermedades más frecuentes del mundo. La alergia a los alimentos es un problema de salud pública en auge que afecta a más de 17 millones de personas sólo en Europa, de las cuales, alrededor de tres millones son menores de 25 años y especialmente importante en niños y gente joven. Además, el número de reacciones alérgicas graves a alimentos y que potencialmente amenazan la vida (anafilaxia) están incrementando rápidamente. En la Europa continental, las alergias alimentarias más frecuentes en los niños son al huevo, la leche y el cacahuete, mientras que en los adultos están causadas por la fruta fresca, el cacahuete, los frutos secos y las verduras. Existe una doble problemática; por un lado, la falta de oferta de productos y por otro, la poca información disponible en el etiquetado sobre alérgenos. En lo referente a las intolerancias más comunes, se detectan la intolerancia a la lactosa y el gluten. La prevalencia real de la alergia alimentaria es tan sólo de un 2% en la población adulta, sin embargo, en la población infantil, la incidencia es superior al 3-7%. Por tanto, se necesitan alimentos que garanticen la ausencia de dichos elementos, o bien la incorporación de dichas enzimas en la formulación para favorecer su digestión. Existe una demanda creciente en la identificación y detección de alérgenos a nivel industrial que permitan garantizar la producción de alimentos sin alérgenos.			
Objetivos	• Desarrollo de nuevos productos orientados a colectivos especiales • Alimentación saludable y nutritiva • Protección preventiva ante enfermedades • Potenciación de la diversidad y riqueza de la dieta mediterránea desarrollando productos de calidad orientados a mercados y segmentos específicos. • Mejora de la calidad de vida de este tipo de colectivos especiales • Eliminación de incertidumbre de alérgenos en línea de producción			
Visión general del estado del arte	Actualmente se están desarrollando formulaciones para alimentos libres en gluten, lactosa, etc, tratando de mantener las propiedades organolépticas. La variedad de productos se está incrementando, aunque todavía queda mucho para ofrecer una amplia gama de productos. Se están desarrollando complementos alimenticios (basados en enzimas) para facilitar la digestión, tras desde un punto de vista de una ingesta accidental o en caso de transgresiones. Igualmente se están comercializando Kits de detección de alérgenos para líneas de producción, no obstante, siguen siendo necesarios análisis químicos. Asimismo, se está investigando acerca de un higienizante enzimático que incorporado a un detergente neutraliza las proteínas en líneas de producción para evitar la contaminación cruzada en una misma línea donde se produzcan alimentos libres de ciertos alérgenos con otros alimentos. Asimismo, se están desarrollando nuevas técnicas de encapsulación de alérgenos para paliar ciertos tratamientos, o la encapsulación de ciertos componentes que destruyen los alérgenos (biodisponibilidad).			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	4-6	TRL final	7-9

Impacto Comunitat Valenciana	Económico	Incremento en la variedad de productos dirigidos a colectivos con necesidades específicas. Reducción del coste de producción de alimentos Reducción de tiempo de detección de alérgenos en línea Reducción de los costes sanitarios asociados
	Social	Mejora de la calidad de vida de este tipo de colectivos. Aumento de la seguridad de los alimentos Disminución de episodios alérgicos
	Medioambiental	Directamente relacionado con esta solución, viene definido por la productividad. Para poder procesar los alimentos para este colectivo, es necesario disponer de una línea de producción separada para evitar la contaminación cruzada, ya que no existe ningún dispositivo que verifique la ausencia total de los alérgenos. Ello conlleva, tener 2 líneas de producción, con su inversión, consumo energético, emisiones de CO ₂ , cuando normalmente las tiradas de alimentos para alérgicos son más cortas y puntuales.
SOLUCIÓN INNOVADORA A2	Identificación y obtención de compuestos alternativos a base de edulcorantes, así como de azúcares de lenta asimilación e ingredientes naturales , que promuevan alimentos con menor contenido en azúcares, grasas, y sal . • Alternativas al aceite de palma o grasas trans • Alternativas al glutamato • Nanoaditivos o nanomateriales (verificación de su potencial efecto y aplicación de la legislación)	
Descripción	Según el “Plan de Colaboración para la mejora de la composición de los alimentos y bebidas y otras medidas 2017-2020”, del Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social, se incrementará la oferta actual en más de 3.500 productos alimentarios con respecto a la oferta actual y cuyo contenido se reduce en un 10% menos de contenido de sal, azúcares añadidos y grasas saturadas. Las medidas planteadas en este plan, tendrán un gran impacto en la compra diaria del consumidor final. En lo que respecta a los azúcares añadidos, se verán reducidos por ejemplo, en un 10% en la mayoría de productos lácteos, derivados cárnicos, salsas de tomate, etc.. Respecto a la sal, por ejemplo, un 16% en lácteos y productos cárnicos o un 5% en salsas; y finalmente, las grasas saturadas se verán reducidas desde un 10% en aperitivos y platos preparados, hasta un 5% en bollería y galletas. En lo referente a la reducción de azúcar, la Organización Mundial de la Salud, en su última guía actualizada sobre “Ingesta de azúcar para niños y adultos en el año 2015”, mantiene la recomendación firme lanzada en el año 2003: “limitar el consumo de azúcares libres o añadidos a menos del 10% de la ingesta calórica total”. Según la Encuesta Nacional de Consumo de Alimentos y Bebidas (Encuesta ENALIA), realizada por la AECOSAN dirigida a población infantil y adolescente (6 meses a 17 años), la ingesta media (mediana) de azúcares totales (es decir, de monosacáridos y de disacáridos intrínsecos y añadidos) era de 95,1 g/día, lo que supone el 21.5% de la energía total diaria. Según la otra Encuesta ENALIA 2, realizada también por la AECOSAN en 2013-2015 y dirigida a la población adulta, anciana y a una submuestra de mujeres embarazadas (18-75 años), la ingesta media (mediana) de azúcares totales en adultos era de 78,1 g/día, y muy similar al del colectivo de embarazadas (81,4 g/día), lo que supone el 19% de la energía total diaria. Por tanto, surge la necesidad de desarrollar nuevos ingredientes sustitutivos que permitan alcanzar las mismas propiedades organolépticas que se logran con el empleo de azúcar, sal o grasas, sin la influencia perjudicial sobre la salud que los primeros pueden conllevar.	
Objetivos	• Alimentación saludable y nutritiva • Búsqueda de compuestos sustitutivos • Nuevas formulaciones que incluyan ingredientes saludables. • Desarrollo de materias primas e ingredientes.	

Visión general del estado del arte	En lo que respecta a la identificación y obtención de compuestos alternativos, se están realizando desarrollos para identificar nuevas variedades que reduzcan los efectos negativos provocados por el consumo de un exceso de sal, azúcares y grasas. Por ejemplo: Variedades de semillas de girasol con alto contenido esteárico, para no aumentar el colesterol en sangre, semillas de soja (altos niveles de proteína similar a la carne), selección de nuevas variedades con calidad nutricional y organoléptica mejorada, proteínas vegetales hidrolizadas, extractos de levadura, etc.... Nuevos procesos como la mutagénesis o técnicas moleculares, o nuevas técnicas de cocción para mejorar los sabores de carnes y pescados Encapsulación de nanocompuestos/ nanoaditivos que permiten desarrollar nuevas familias de ingredientes.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	7 para compuestos sustitutivos 4 para nanomateriales aplicables en alimentación	TRL final	9 para compuestos sustitutivos 6-7 para nanomateriales aplicables en alimentación
Impacto Comunitat Valenciana	Económico	Creación de nuevas áreas de negocio asociadas a los nuevos ingredientes desarrollados. Reducción de costes sanitarios asociados.		
	Social	Reducción de los problemas de salud como la obesidad, diabetes y otras de enfermedades asociadas a una dieta hiperglucémica y de alto contenido en grasas trans. Reducción de los problemas de salud asociados a una dieta de alto contenido en sal. Obtención de nuevos alimentos más saludables, y alcanzar dietas más equilibradas a través de consumos razonable.		
	Medioambiental	Nuevas técnicas de producción de energía basadas en el aprovechamiento de la sacarosa.		
SOLUCIÓN INNOVADORA A3	Nuevos ingredientes funcionales con impacto significativo sobre la salud de los consumidores.			
Descripción	A pesar de seguir manteniendo un buen perfil de dieta mediterránea, la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) estima que más del 40% de la población sigue un modelo de dieta mejorable y cerca del 5%, un patrón de consumo con carencias graves. La preocupación de la sociedad actual por una dieta más saludable ha promovido la inclusión de alimentos funcionales en la alimentación, (aquellos alimentos que proporcionan determinados efectos fisiológicos o beneficiosos no nutricionales que pueden beneficiar a la salud de los consumidores). La principal diferencia con los alimentos en general, radica en que los alimentos funcionales presentan un formato convencional no medicamentoso destinado a cualquier tipo de consumidor, en principio sano, que le permita mantener su salud. Entre las sustancias con propiedades saludables, se remarcn los prebióticos, probióticos polifenoles, betaglucanos, fibras, oligosacáricos, ácidos grasos omega 3 y 6 y fitoesteroles/fitoestanoles, junto a los estilbenos (transresveratrol), antocianidinas (arándanos, cítricos y otros frutos rojos entre otros), superhongos y superalgas, entre otros. Los alimentos funcionales tienen gran beneficio para salud, y dependiendo del colectivo, enfermedad a tratar o prevenir, se identifican algunas de las líneas de interés como: Aceites y ácidos grasos, Microbiota, búsqueda de ingredientes patentables con potencial funcional en la prevención y control de la obesidad y diabetes, industria de origen marino y vegetal, alimentos funcionales desarrollados para contrarrestar el deterioro físico/cognitivo, estudios genéticos y epigenéticos, nutrición infantil o alimentos funcionales para contrarrestar el déficit de ciertos elementos nutricionales durante la gestación, entre otras.			

Objetivos	- Nuevas técnicas de encapsulación de ingredientes funcionales en matrices alimentarias. - Identificación de productos y subproductos agrícolas con alto contenido en ingredientes funcionales. - Formulación estable y disponibles de nuevos alimentos funcionales.			
Visión general del estado del arte	Hoy en día podemos hablar del uso de nuevas tecnologías, y procesos industriales claramente viables de naturaleza natural o modificados. Existen gran cantidad de sustancias y frutos que las encontramos de forma natural y que poseen sustancias beneficiosas, aunque puede que no en las cantidades deseadas. Técnicamente se pueden modificar de diversas formas. - Adición de componentes, como por ejemplo el omega 3 o la jalea real - Sustitución, como la sacarosa por edulcorantes no calóricos - Eliminación, productos sin grasa o sin gluten - Concentración de componentes, como la incorporación de calcio, hierro, etc. - Modificación de la biodisponibilidad de uno o más componentes, como los fitoesteroles (danacol, proactrive,etc) Además, se está trabajando a nivel de biodisponibilidad con modelos de digestión in vitro, donde se evalúa la eficacia y eficiencia de la funcionalización de los alimentos o sustancias, así como la efectividad de las técnicas de nanoencapsulación que se utilizan para garantizar el efecto. Estamos en una fase avanzada de madurez tecnológica, no obstante queda recorrido para que estos compuestos y los procesos que los producen, sean económicamente viables para comercializar producto.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	6-7	TRL final	8-9
Impacto Comunitat Valenciana	Económico	Incremento del número de productos comercializados. Nuevas oportunidades en el desarrollo y comercialización de productos funcionales. Apertura de nuevos mercados y nuevos proveedores, como por ejemplo Latino América, con un gran potencial en alimentos funcionales (Brasil posee legislación específica).		
	Social	Prevención de enfermedades relacionadas con la nutrición y mejora del bienestar físico y mental de los consumidores.		
	Medioambiental	Se han de cuidar los elementos básicos de la producción de los alimentos. Producir futas y hortalizas más saludables, nuevas variedades.		
ASPECTOS COMUNES AL RETO DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS Y SALUD				
Normativa	- Reglamento (UE) nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n o 1924/2006 y (CE) n o 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo - Plan de colaboración para la mejora de la composición de los alimentos y bebidas y otras medidas 2020 - Plan de reducción del consumo de sal - Reducción de ácidos grasos trans (o grasas trans) - Recomendaciones del consumo de azúcares. Reformulación y reducción de azúcares añadidos - Ley 17/2011 de Seguridad Alimentaria, en particular artículos 36 a 43 Departamento de Derecho Alimentario. - Cabe tener en cuenta el registro de los “health claims” de la UE. - Como información no estrictamente legal, se incorpora la sección sobre alimentos funcionales del JRC (Joint Research Centre) y también el informe científico técnico que han elaborado sobre este tipo de alimentos.			
Replicabilidad y Transversalidad	Las técnicas, metodologías y procesos pueden ser replicables para distintos canales: HORECA, especialmente turismo de la 3ª edad, empresas de catering, residencias de la 3ª edad, etc.			

Capacidades Comunitat Valenciana (Listado no exhaustivo)	Científicas	Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC) * Innovación en alimentos y procesos; Seguridad y Conservación de alimentos; Dieta, microbiota y salud Instituto de Biología Molecular de Plantas IBMCP-CSIC* Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA-CSIC) * Área de Agroingeniería U. de Alicante- Grupo de Investigación en Alimentación y Nutrición (ALINUT) Cardenal Herrera CEU- Nutrición y seguridad alimentaria para la salud; Compuesto naturales bioactivos U. Católica de Valencia- Enfermedades Clínicas e Influencia de La Nutrición en la Calidad de Vida y la Salud U. Jaume UJI- Química y bioquímica / Ecofisiología y biotecnología/ Mejora de la calidad agroalimentaria U. Miguel Hernández- Industrialización de Productos de Origen Animal U. Politécnica de Valencia- UPV: Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo IIAD; Departamento de tecnologías de alimentos U. de Valencia- Grupo de Nutrición y Alimentación (Nutraliment); Departamento de Farmacia y Tecnología Farmacéutica y Parasitología; Desarrollo de nuevos productos en la industria agroalimentaria - CiAlBEx
	Tecnológicas	AINIA , Centro tecnológico
	Empresariales	Empresas desarrolladoras: Biópolis S.L, Diabétic Food S.L, Global Diets S.L, Nutrilife, S.L, Nutrispain, S.L, Panadería Dietética Avanzada, S.L; Sinblat Alimentación Saludable, S.L.L, IDAE Nature, panaderos levantinos, Roquette Laia España, S.L, Green molecular, INDESPAN, etc. Empresas receptoras: Grupo Alimentario CITRUS; Importaco; Grupo SIRO; Frescos Delisano; ANITIN; Grefusa; Embutidos Martínez; Dulcesol, Productos Pilarica, Natra cacao, Coralim, Dadelos, Jesús Navarro, etc
	Contactos clave	- Asociación de celíacos de la CV ACECOVA - Asociación Española de personas con alergología e inmunología Clínica AEPNA - Asociación Valenciana de alergología e inmunología AVAIC - Sociedad Española de alergología e inmunología Clínica SEAIC - Federación de Industrias de alimentos y bebidas BIOVAL - Clínica de Nutrición actividad física y fisioterapia de la Universitat de València - Servicio de alergia del Hospital Clínico Universitario La Fe
Herramientas y/o incentivos	• Diálogos tecnológicos • Ayudas a proyectos de I+D y a la inversión. • Ayudas específicas para la validación de prototipos. • Ayudas específicas para la validación pilotos/ demostradores	
Sinergias con otros CEIEs	CEIE de SALUD	

* Centros/organismos también con capacidad tecnológica, además de capacidad científica.

Reto 2: Producción flexible y seguridad agroalimentaria

RETO	PRODUCCIÓN FLEXIBLE Y SEGURIDAD AGROALIMENTARIA			
SOLUCIÓN INNOVADORA FLEX1	Automatización y robotización de procesos de fabricación para reducir los costes de producción, acelerar los cambios de referencia, estandarizar la calidad de producción y garantizar la seguridad reduciendo los riesgos de contaminación por manipulación - Desarrollo de algoritmos matemáticos que permitan personas, materias primas y capacidades productivas, de forma que se cumplan con los pedidos de los clientes de la forma más eficiente posible - Implementación de robótica colaborativa en entornos de trabajo complejos y cambiantes de líneas reales de producción alimentaria. Soluciones que comprendan, desde la manipulación de producto, el transporte de bultos entre las líneas productivas y los almacenes, etc.			
Descripción	De acuerdo con el informe “Evolución de la Automatización 2017” de la Asociación para la Tecnología de Envasado y Procesamiento (PMMI), las leyes de saneamiento y trazabilidad han sido una barrera para las instalaciones de robots. Recientemente, las velocidades más rápidas de línea están haciendo que la automatización sea necesaria para continuar incrementando la producción y poder cumplir con la demanda global. España ocupa un lugar relevante en la robótica industrial, estando en el 8º lugar en el mundo y el 4º en Europa por número de robots instalados, con más de 32.000 unidades, por encima del Reino Unido y casi al nivel de Francia. En la última década, la industria de la alimentación y bebidas ha pasado de ser un sector con un uso intensivo de mano de obra a una industria muy automatizada, pionera en la aplicación de muchas automatizaciones relacionadas con la manipulación, envasado y paletizado. En la actualidad, ya son muchas las empresas de la industria alimentaria que han incorporado a su estructura procesos robotizados.			
Objetivos	- Mejorar la eficacia y eficiencia - Aumentar la capacidad tecnológica e incrementar la competitividad de la industria - Reducir costes, mejorar la calidad, la seguridad alimentaria y la productividad - Adaptarse a los cambios de producción y detectar productos con defecto o con diferencias de calidad			
Visión general del estado de arte	Las principales tecnologías que pueden actuar como catalizadores para transformar los procesos tradicionales en procesos de fabricación avanzada y flexible son: Tecnologías basadas en Inteligencia Artificial (semántica, razonamiento automático), Internet de las Cosas, Big Data, computación en la nube y realidad virtual permite una fabricación que conecta máquinas, procesos, sistemas y personas, generando nuevas formas de diseñar, producir e interactuar con el mercado. Tecnologías de robótica y automatización, que aumentan la producción y aceleran el cambio de referencia adaptándose rápidamente a unas nuevas condiciones de operación. Existen diversos proyectos que utilizan estas tecnologías, por lo que se valida su uso y aplicación para producción flexible. Robótica Colaborativa, su función es trabajar en armonía con un operario humano con su misma fuerza y rapidez, una persona aporta destreza, flexibilidad y la capacidad de resolver problemas, mientras que un robot colaborativo ofrece fuerza, resistencia y precisión en la realización de la tarea en cuestión. En los últimos años, se ha invertido en la transformación digital adoptando soluciones que permiten capturar información de la producción, de ventas, de gestión, del entorno y contexto en el que la empresa desarrolla su actividad. Sin embargo, no se está sacando provecho a toda esa información.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	7	TRL final	9

SOLUCIÓN INNOVADORA FLEX2	Sistemas de clasificación e inspección para el 100% de la producción, basados en visión avanzada, capaces de adaptarse a los cambios de producción y detectar productos con defecto o con diferencias de calidad y separarlos de modo automático • Sistema de visión, basado en tecnologías de imagen, que permite el análisis, en tiempo real, de todas las unidades producidas en los parámetros de composición relevantes (humedad, grasa, proteína, azúcar) así como la detección de sustancias indeseables (como la amigdalina en almendras, o la acrilamida en productos tostados).			
Descripción	El uso de las tecnologías de visión avanzada está despertando especial interés en el contexto de la automatización. Se trata de tecnologías con múltiples aplicaciones capaces de maximizar la calidad y seguridad de productos y procesos, al tiempo que optimizan la eficiencia y productividad de procesos industriales. El control de calidad de los alimentos se puede realizar a lo largo del sistema de producción (on-line) de forma automática a través de sistemas de visión artificial. La aplicación de esta tecnología aportaría valor gracias a: - Rapidez y fiabilidad en los controles de calidad, análisis de la composición, comprobación de la existencia o no de contaminación microbiológica o adulteración de los productos alimenticios, todo ello en tiempo real. - Mantenimiento de las cualidades organolépticas de los alimentos a través de la detección de cambios en las propiedades químicas o físicas. - Detección de alérgenos, evitando intoxicaciones - Reducción del riesgo de lotes defectuosos y sus al detectar defectos y mermas, así como cuerpos extraños de diferente densidad. - Control integral del alimento, pudiendo obtener un mapa de la composición química del mismo. - Eficiencia en la producción y reducción costes.			
Objetivos	• Mejorar la eficacia y eficiencia • Aumentar la capacidad tecnológica e incrementar su competitividad • Reducir costes, mejorar la calidad, la seguridad alimentaria y la productividad • Adaptarse a los cambios de producción y detectar productos con defecto o con diferencias de calidad			
Visión general del Estado del arte	Dentro de las tecnologías de visión avanzada destacan nuevos sensores que permiten conocer propiedades que se escapan ojo humano. Algunos ejemplos de esta tecnología son: • <u>Visión infrarroja en el VNIR</u> permiten detectar la presencia de materias extrañas o un cambio en las propiedades de las materias primas que pueden estar asociados a defectos. • <u>Termografía</u>. Sistemas termográficos no invasivos y no destructivos. Capaces de captar una imagen térmica de la zona a inspeccionar, y a través de un algoritmo, puede detectar variaciones de temperatura que identifican un posible fallo en la línea. El sistema evalúa en tiempo real si es apto o no, y automáticamente separa las unidades defectuosas. • <u>Visión hiperespectral en tiempo real</u>. La imagen química, basada en sensores de visión hiperespectral configura una tecnología no destructiva capaz de ofrecer información química de cada punto de la muestra y medir su composición. Las tecnologías están contrastadas, no obstante es necesario un esfuerzo para su adecuación o adaptación al sector agroalimentario.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	7	TRL final	9

SOLUCIÓN INNOVADORA FLEX3	Aplicación de sensores y biosensores para la detección rápida de patógenos y contaminantes en línea • Desarrollo de detectores de contaminantes (espinas en latas de atún, trocitos de concha en conservas de moluscos bivalvos, plásticos de baja densidad u objetos con densidades similares a las del producto). • Desarrollo de sensores para medir patógenos u organismos contaminantes en línea. • Desarrollo de sensores para detectar la acrilamida directamente en línea (detectar el color tras horneado/fritura, sensores de humedad en continuo) • Desarrollo de sensores para detectar la rotura de la cadena de frío • Desarrollo de sistema de detección microbiana en línea.			
Descripción	La detección temprana de agentes patógenos desempeña un papel importante en la prevención y el control de los brotes de enfermedades transmitidas por los alimentos. Es por ello, que se ha dedicado mucho esfuerzo al estudio y desarrollo de métodos de diagnóstico rápido para patógenos transmitidos por los alimentos. La literatura reciente reporta un número significativo de técnicas moleculares, alternativas, sensibles y selectivas para la detección, enumeración e identificación de microorganismos patógenos en alimentos. Dentro de los métodos convencionales para la determinación de patógenos, se pueden mencionar los métodos basados en el cultivo, las reacciones inmunológicas y la reacción en cadena de la polimerasa. Éstos consumen mucho tiempo, son exhaustivos y caros, mientras que la posible aplicación de biosensores en línea, supondría una importante reducción en tiempo, en parada de línea, reducción de eliminación de producto y coste. Otra aplicación a destacar es la identificación de prácticas fraudulentas y verificación de la autenticidad de los alimentos.			
Objetivos	• Mejorar la eficacia y eficiencia del sistema • Aumentar la capacidad tecnológica e incrementar su competitividad • reducir costes, mejorar la calidad, la seguridad alimentaria y la productividad • adaptarse a los cambios de producción y detectar productos con defecto o con diferencias de calidad			
Visión general del estado del arte	• Fabricación de sustratos nanoestructurados mediante diferentes procesos físicos y químicos que se engloban dentro del campo de la Nanoquímica y la Ciencia de Materiales que dan lugar a un sensor portátil que permite la detección rápida e in situ de microorganismos patógenos y contaminantes químicos en muestras reales. • Destaca el potencial de la inspección con rayos x y análisis de imagen para clasificar frutas, verduras, cereales, así como para detectar huesos y espinas en el pollo y el pescado. Algunos sistemas avanzados de inspección pueden efectuar simultáneamente, en las líneas de producción, pruebas de calidad que detecten defectos físicos, midan la masa, cuenten componentes, identifiquen productos perdidos o rotos, analicen los niveles de llenado e inspeccionen la integridad del sellado del envase entre otros.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	6-7	TRL final	8-9

ASPECTOS COMUNES AL RETO DE PRODUCCIÓN DE PRODUCCIÓN FLEXIBLE Y SEGURADA AGROALIMENTARIA		
Impacto Comunitat Valenciana	Económico	Reducción de costes Mejora de la productividad (eliminación de las paradas de línea para la verificación de la calidad de producto) Reducción de la eliminación de producto Mayor seguridad de la calidad del producto (toda la producción, no solo los muestreos) Mayor seguridad y calidad de las materias primas utilizadas.
	Social	Alimentos más saludables y seguros para el consumidor Proteger a los consumidores Garantizar la trazabilidad Mayor seguridad y calidad de las materias primas utilizadas.
	Medioambiental	Reducción en los costes energéticos necesarios para el proceso (evitar la parada de la línea) Reducción de productos defectuosos y reducción de residuos (se identifican en la misma línea)
Normativa	- Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). - Directiva (UE) 2016/680, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales por parte de las autoridades competentes para fines de prevención, investigación, detección o enjuiciamiento de infracciones penales o de ejecución de sanciones penales, y a la libre circulación de dichos datos. - Directiva 2013/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los ataques contra los sistemas de información (cibercriminalidad). - Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión. Reglamento de Ejecución (UE) 2018/151 de la Comisión por el que	
Replicabilidad y Transversalidad	Puede ser replicado para cualquier tipo de industria	
Capacidades Comunitat Valenciana (Listado no exhaustivo)	Científicas	Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC) * Seguridad y conservación de alimentos Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA-CSIC) * Área de Agroingeniería U. de Alicante- Análisis de alimentos y nutrición (ALINUT) Universidad Católica de Valencia- Cardenal Herrera CEU- Mejora de la seguridad alimentaria en el sistema productivo y en sus productos derivados (CAMPYSALMO) U. Jaume I UJI- Ingeniería de Fabricación; Interacción y Sistemas Robóticos; Laboratorio de robótica inteligente U. Miguel Hernández UMH- ; Calidad y Seguridad Alimentaria; Automatización, Robótica y Visión por Computador U. Politécnica de Valencia- UPV: Instituto Universitario de Ingeniería de Alimentos para el Desarrollo IIAD; Departamento de Tecnología de alimentos; Grupo de investigación alimentaria CUINA U. de Valencia UA- Contaminación de Alimentos – COAL; Seguridad Alimentaria y Medioambiental – SAMA

	Tecnológicas	AINIA , Centro tecnológico AIDIMME , Instituto Tecnológico Metalmecánico, Mueble, Madera, Embalaje y Afines ITENE , Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística ITI , Centro Tecnológico de Investigación, Desarrollo e Innovación en Tecnologías de la Información y las comunicaciones (TIC)
	Empresariales	Empresas Desarrolladoras de tecnología: Sinfiny Smart Technologies, S.L./Colorker/Onestic/Sothis/Aguas de Valencia/ Aphelion/Nunsys Empresas receptoras: Cualquier empresa del sector Agroalimentario
Herramientas y/o incentivos	• Diálogos tecnológicos • Ayudas a proyectos de I+D y a la inversión. • Ayudas específicas para la validación de prototipos. • Ayudas específicas para la validación pilotos/ demostradores	
Sinergias con otros CEIEs	CEIE de Tecnologías Habilitadoras	

** Centros/organismos también con capacidad tecnológica, además de capacidad científica.*

Reto 3: Agricultura de precisión

RETO	AGRICULTURA DE PRECISIÓN			
SOLUCIÓN INNOVADORA AP1	Detección y control de enfermedades y plagas. Son de especial interés los sistemas que detectan el problema en las primeras fases de desarrollo, ya que se puede optimizar la aplicación de tratamientos fitosanitarios y la utilización de productos eco-compatibles que promueva el residuo cero: • “Soluciones tecnológicas” para la capacitación técnica de los agricultores y los técnicos • Nuevos sistemas de detección de plagas y enfermedades • Detección y control de enfermedades y plagas, como por ejemplo la identificación de insectos en harinas e infusiones herbales			
Descripción	En la Comunitat Valenciana el tipo de cosecha se basa en el gran minifundio, donde el 49.7% de las explotaciones tiene una superficie inferior a 1 hectárea. Por lo que se vuelve especialmente compleja la realización de seguimientos globales al cultivo que permitan anticiparse a las enfermedades y plagas agrícolas. Los cítricos y los frutales siguen siendo los cultivos que más superficie ocupan en el territorio valenciano, sumando entre los dos grupos el 50%. Sin embargo, desde 2013 se ha producido un leve aumento de las tierras de cultivo, siendo los frutales no cítricos uno de los grupos con mayor incremento (+8.488 hectáreas). En el mismo período, los cítricos disminuyeron su superficie cultivada en 9.228 hectáreas. Las plagas y enfermedades más presentes dentro de la Comunitat Valenciana son los Cóccidos (Cochinillas/Caparretas), Dípteros (Moscas de la fruta), Diaspíridos, Enfermedades fúngicas, Lepidópteros (Polillas), Margaródidos (Cochinilla acalanada), Moscas blancas, Psudocóccidos (Cotonets), Pulgones, Teraníquidos (ácaros o arañas) y Trips, que requieren de unos tratamientos y seguimientos específicos. Se necesitan nuevas técnicas y tecnologías que permitan anticipar la problemática y evitar los incrementos de los costes de producción, tales como las experimentadas en el arroz, donde éstas, han aumentado un 10% el coste de producción.			
Objetivos	• Mayor rendimiento de las explotaciones • Reducción de costes y optimización de recursos escasos • Mayor calidad de las cosechas • Estandarización de las cosechas			
Visión general del estado del arte	Actualmente el uso de nuevas tecnologías tipo smartphones o apps pueden ser una herramienta para acceder a información y gestionar ciertas actividades. El uso de inteligencia artificial para el diagnóstico de enfermedades y con aprendizaje. La utilización de soluciones de sensores para el monitoreo de insectos o el uso de drones, para la realización de mapas e imágenes de alto valor añadido. Así como el desarrollo de sistemas no agresivos que detecten y controlen las plagas/enfermedades sin dañar el producto como por ejemplo: fluorescencia, luz ultravioleta, CO2 supercrítico, etc.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	6	TRL final	8-9
Impacto Comunitat Valenciana	Económico	La creciente propagación de plagas y enfermedades de la Comunitat Valenciana, que está obligando a los productores a incrementar sus costes de producción un 10,5% respecto al año pasado. Reducción de pérdidas en los cultivos de la Comunitat Valenciana. Menor productividad Reducción de precios para el consumidor final. Reducir las pérdidas de producto y sus costes asociados		

	Social	Importantes efectos negativos en la seguridad alimentaria y la nutrición. Las enfermedades de las plantas reducen las cosechas, desmejoran la calidad del producto, limitan la disponibilidad de alimentos y de materias primas El control de plagas y enfermedades reducen el desperdicio de alimentos que afecta a nivel social y medioambiental		
	Medioambiental	El concepto de control y/o detección de plagas, supone la combinación de métodos con el objeto de lograr mejores resultados en la eliminación de plagas con un mínimo impacto ambiental. El Manejo Integrado de o la aplicación de insecticidas y pesticidas, son las herramientas más utilizadas. - Minimizar el uso de insecticidas y pesticidas - Reducir los residuos generados - Minimizar las modificaciones del hábitat - Preocupación por posibles desplazamientos y extensión a otros cultivos		
SOLUCIÓN INNOVADORA AP2	Aprovechamiento óptimo del agua y estrategias de riego deficitario, es decir sistemas que permitan utilizar el agua en la cantidad adecuada, aplicándola solo dónde y cuándo es necesaria Integración de sensórica, modelos matemáticos, imagen... que definen el tratamiento óptimo en cada caso (escenarios).			
Descripción	La agricultura de la Comunitat Valenciana se caracteriza por su alta especialización en cultivos de regadío, tanto a nivel productivo como a nivel de exportación. Según el informe realizado por la Conselleria D´Agricultura, Medi Ambient, canvi Climàtic i desenvolupament rural de “El regadío en la Comunitat Valenciana 2017”, en 2016 se utilizaron 1.235 millones de metros cúbicos de agua en las explotaciones agrarias de la Comunitat Valenciana, el 51,52% correspondieron a riego por gravedad y el 48,10% a riego localizado 4 Debido al incremento de la superficie en la que se ha implantado el riego localizado expuesto en el apartado anterior, el volumen de agua para riego localizado utilizado en las explotaciones agrarias ha aumentado un 114,28% en los últimos 15 años (2000- 2016) De acuerdo con la Encuesta sobre Superficies y Rendimientos Cultivos (ESYRCE), en la Comunitat Valenciana la implantación del sistema de riego localizado una superficie de 202.065 hectáreas regadas en 2017, lo que representa el 69,65% de la superficie total regada. Por su parte, el riego por gravedad con 86.325 hectáreas regadas en 2017 representa el 29,75% de la superficie total regada. Los riegos por aspersión y automotriz son poco significativos. Estos datos y las estaciones de sequía, ponen de manifiesto la necesidad de nuevos sistemas de aprovechamiento óptimo del agua que permitan una mayor eficiencia de regadíos.			
Objetivos	• Mayor rendimiento de las explotaciones. • Gestionar mayores extensiones con menor esfuerzo y de forma más eficiente. • Reducción de costes y optimización de recursos escasos.			
Visión general del estado del arte	• Aplicaciones de modelos matemáticos al riego de cultivos para la determinación de las diferencias de productividad en función al riego de una determinada cosecha. • Sensores que mejoran la automatización global del agua de riego: identifican distintas acciones que paralizan su funcionamiento, como cuando llueve, o desciende la temperatura por debajo de los 0ºC; incluso detectan el viento, de modo que se pueden modificar el patrón de riego. Configura una herramienta para monitorizar, predecir y optimizar la gestión y los recursos de la actividad agrícola en tiempo real.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	5	TRL final	8
	Económico	Menor gasto de agua Mejor aprovechamiento del agua Mejora de la eficiencia y el rendimiento de los cultivos		

Impacto Comunitat Valenciana	Social	Mayores garantías de un regadío sostenido en el tiempo. Posicionar a la Comunitat Valenciana como referente nacional en estrategias de aprovechamiento del agua.		
	Medioambiental	Mejor calidad de aguas subterráneas al reducir el arrastre de fitosanitarios y abonos al subsuelo. Mitigar los efectos de la escasez hídrica ya que permite la liberación de agua de mejora calidad para otros usos.		
SOLUCIÓN INNOVADORA AP3	Planificación de la recolección en función de mapas de madurez del fruto y teniendo en cuenta las previsiones meteorológicas • Detectores rápidos de calidad interna de frutos en líneas de confección en almacenes (problema de integración en el sistema productivo) • Tecnologías fotónicas basadas en cámaras de vídeo y otros sensores multi e hiperspectrales que permiten obtener imágenes o huella espectral de la planta/fruto • Sistemas de inteligencia artificial que incorporan información y facilitan el conocimiento exacto de la planta/fruto.			
Descripción	El sector agrario valenciano presenta una serie de carencias estructurales como son el elevado grado de parcelación, el envejecimiento de la población agraria activa, y la insuficiente profesionalización. Para garantizar la sostenibilidad, se requiere la transformación del modelo productivo. Para ello resulta imprescindible la incorporación de nuevas tecnologías. La demanda de cítricos se ha visto incrementada y su oferta en fresco ampliada en el tiempo. Ello obliga, en ocasiones, a retrasar la recolección, incrementando el riesgo de que aparezcan alteraciones de la piel asociadas a su envejecimiento que devalúan los frutos. Hoy en día la tecnología permite al productor medir, analizar, y manejar la variabilidad alcanzando una mayor eficiencia productiva.			
Objetivos	• Mayor rendimiento de las explotaciones • Gestionar mayores extensiones con menor esfuerzo y de forma más eficiente • Reducción de costes y optimización de recursos escasos • Mayor calidad de las cosechas • Estandarización de las cosechas			
Visión general del estado del arte	En lo que se refiere a la planificación de la recolección en función de mapas de madurez del fruto considerando las previsiones meteorológicas, incluye: • Detectores rápidos de calidad interna de frutos en líneas de confección en almacenes (problema de integración en el sistema productivo) • Tecnologías fotónicas basadas en cámaras de vídeo y otros sensores multi e hiperspectrales que permiten obtener imágenes o huella espectral de la planta/fruto. • Sistemas de inteligencia artificial que incorporan información y facilitan el conocimiento exacto de la planta/fruto.			
Madurez Tecnológica	TRL inicial	7	TRL final	9
Impacto Comunitat Valenciana	Económico	Reducción de pérdidas por maduración de frutos en planta. Reducción de costes de explotación. Mayor productividad de los cultivos Mayor eficiencia y menores precios.		
	Social	Mayor seguridad y control para el agricultor en la gestión del cultivo. Reducción de aditivos post-cosecha para el control de la maduración de frutos en el transporte.		

	Medioambiental	Cualquier información que maximice la gestión de los recursos, optimizando el aporte de agua, minimizando y localizando el uso de fertilizantes o herbicidas, tiene un efecto directo sobre el medio ambiente y la gestión de los recursos naturales. - Disminución de los vertidos químicos en ríos y aguas subterráneas - Disminución del uso de agua, fertilizantes y pesticidas
ASPECTOS COMUNES AL RETO DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN		
Normativa		• Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo, Reglamento General de Protección de Datos (RGPD). • Directiva (UE) 2016/680, del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales por parte de las autoridades competentes para fines de prevención, investigación, detección o enjuiciamiento de infracciones penales o de ejecución de sanciones penales, y a la libre circulación de dichos datos. • Directiva 2013/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a los ataques contra los sistemas de información (ciber-criminalidad). • Directiva (UE) 2016/1148 del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las medidas destinadas a garantizar un elevado nivel común de seguridad de las redes y sistemas de información en la Unión.
Capacidades Comunitat Valenciana (Listado no exhaustivo)	Científicas	Instituto de Agroquímica y Tecnología de los Alimentos (IATA-CSIC) * Instituto de Biología Molecular de Plantas IBMCP-CSIC* Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias IVIA-CISC*: Centro de protección vegetal y Biotecnología; Centro de desarrollo de la agricultura sostenible y servicio de tecnología del riego; Centro de postcosecha; Transferencia de tecnología agraria. U. de Alicante UA- Color y Visión; Química Agrícola; Instituto Universitario del agua y las Ciencias Ambientales; Análisis y visualización de datos en redes (ANVIDA); Grupo de control de ingeniería de sistemas y transmisión de datos. Cardenal Herrera CEU- Universidad Católica de Valencia- U. Jaume I UJI- Instituto Universitario de Plaguicidas y Agua; Bioquímica y Biotecnología; Instituto Universitario de Plaguicidas y Aguas; U. Miguel Hernández- Agua y Energía para una agricultura sostenible; Grupo de Investigación en fruticultura y técnicas de producción; Post-Recolección de Frutas y Hortalizas U. Politécnica de Valencia- UPV: Instituto Agroforestal Mediterráneo; Centro Valenciano de Estudios sobre el Riego U. de Valencia- Imagen y Fotónica – ImaFoton;
	Tecnológicas	AINIA , Centro tecnológico
	Empresariales	Empresas Desarrolladoras de tecnología: Sinfinity Smart Technologies, S.L/Colorker/Onestic/Sothis/Aguas de Valencia/ Aphelion/Nunsys/ agrícolas Das Photonics Empresas receptoras: Cualquier empresa del sector Agroalimentario Empresas con conocimiento: Sistemas genómicos/ Idae Nature/ Bagu/ EOLAB SPAIN/ Tecnologías avanzadas

Herramientas y/o incentivos	• Diálogos tecnológicos • Ayudas a proyectos de I+D y a la inversión. • Ayudas específicas para la validación de prototipos. • Ayudas específicas para la validación pilotos/ demostradores • Acciones de formación y difusión contando con la participación de las asociaciones de agricultores y centros de formación agraria
Sinergias con otros CEIEs	CEIE de Tecnología Habilitadoras

** Centros/organismos también con capacidad tecnológica, además de capacidad científica.*

Responsable técnico del CEIE en Agroalimentación:
 Paula Subirats Tarín (subirats_pau@gva.es)
 Responsable de Agroalimentación.