

PROYECTO SICMAN: INTEGRACIÓN DE LAS PYMES DE CASTILLA-LA MANCHA EN EL USO EFECTIVO DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

INFORME AGROAL TIC

USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA
INFORMACIÓN Y LAS COMUNICACIONES
(TIC) EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO
DE CASTILLA-LA MANCHA

© Fundación Campollano
Polígono Industrial Campollano
Módulo central Centro Cívico
02007. Albacete. Telf.: 967 60 70 10

ISBN: 84-932908-2-3

Depósito Legal:

Imprime: Gráficas Antar, S.L.

*Las barreras geográficas se difuminan, los clientes son cada vez mas exigentes y reclaman mejor información, calidad y seguridad; los tiempos de respuesta se acortan, y la necesidad de cooperar se hace cada vez más imperiosa...
¿Qué estamos haciendo entonces para responder a este nuevo escenario?*

*Las TIC son, con diferencia, la primera fuente de oportunidades de innovación en las empresas agroalimentarias, tanto en eficiencia como en diferenciación.
Si quieres empezar a innovar en tu negocio, empieza por ahí...*

Todo lo que pueda ser móvil y digital, lo será...

I. INTRODUCCIÓN	11
II. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN CLM	13
II.1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR.....	13
II.2. DINÁMICA COMPETITIVA DEL SECTOR	15
II.2.1. Tipos de explotaciones agrícolas	15
II.2.2. Agentes que participan en la cadena de valor del sector	15
II. 2.3. Principales características competitivas del sector	16
II.3. EL SECTOR EN CASTILLA-LA MANCHA	18
II.3.1. Agricultura.....	20
II.3.2. Ganadería.....	23
II.3.3. Industria alimentaria.....	24
II.4. SUBSECTORES DESTACADOS	26
II.4.1. Sector cárnico (CNAE 15.1)	27
II.4.2. Aceites y grasas (CNAE 15.4).....	30
II.4.3. Industrias lácteas (CNAE 15.5)	33
II.4.4. Subsector de vinos (CNAE 15.93)	34
III. TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO	37
III.1. DESCRIPCION GENERAL DE LAS TIC	37
III. 1.1. Delimitación del concepto TIC	37
III.1.2. Impacto de las TIC en la actividad económica.....	42
III.1.3. Las tic en España	45
III. 2. APLICACIONES ESPECÍFICAS DE LAS TIC EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO	47
III.2.1. Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo	48

III.2.2. Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas	49
III.2.3. Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos	51
III.2.4. Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola.....	53
III. 2.5. Etiquetado y codificación de productos.....	54
III.2.6. Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística.....	55
III.2.7. Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos	57
III.2.8. Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destruyentes, más eficientes y con menos errores).....	57
III.2.9. Automatización de los procesos de envasado y embalaje.....	57
III.2.10. Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	58
III.2.11. Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna.....	60
III.2.12. Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	61
III.2.13. Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo	61
III.2.14. Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	62
III.2.15. Obtención de más y mejor información sobre el mercado y sobre la propia empresa	63
III.2.16. Mejora del control económico de las explotaciones.....	65
III.2.17. Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos	66
III.2.18. Mercados virtuales y automatización de subastas de alimentos por “subastas virtuales”	67

IV. USO DE LAS TIC EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO DE CLM: RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO..... 69

IV.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO REALIZADO.....	69
IV.2. PERCEPCIÓN DE LAS EMPRESAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS TIC.....	77
IV.3. EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES INFORMÁTICAS QUE DISPONEN LAS EMPRESAS DEL SECTOR EN LA ACTUALIDAD Y EN EL FUTURO PRÓXIMO	79
IV.4. RAZONES O VENTAJAS PARA EL USO DE LAS TIC SEGÚN LAS EMPRESAS DEL	

SECTOR.....	88
IV.5. VENTAJAS DEL USO DE INTERNET SEGÚN LAS EMPRESAS DEL SECTOR....	91
IV.6. USO DE LAS TIC POR ÁREAS DE ACTIVIDAD EN LA EMPRESA.....	96
IV.7. GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS	99
IV.8. BARRERAS E INCONVENIENTES PARA UN MAYOR USO DE LAS TIC EN EL SECTOR.....	100
V. OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN DETECTADAS	109
V.1. OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN, BASADAS EN LAS TIC, MÁS DEMANDADAS POR LAS EMPRESAS	109
V.2. BREVE ANÁLISIS DE LA OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO.....	129
V.2.1. Oferta disponible en los Centros Públicos de Investigación	130
V.2.2. Oferta-TIC del sector privado en el ámbito agroalimentario	140
V.3. OPORTUNIDADES DE COOPERACIÓN Y POSIBLES LÍNEAS DE ACTUACIÓN	144
VI. CASOS Y EJEMPLOS PARA INSPIRARSE	149
VI.1 TRAZABILIDAD	149
La trazabilidad: llave para la exportación de vinos argentinos.....	150
Cantabria contará con un servicio para la identificación de ganado ovino y caprino	151
Trazabilidad en el corcho de los mejores vinos.....	152
APROSA ANEC, asociación de industrias cárnicas de España, recomienda a sus asociados la trazabilidad a través de archivos iLEAN	152
Jamones controlados uno a uno	153
Los viticultores de Ycoden Daute Isora (Tenerife) se preparan para la trazabilidad. 154	
VI.2.TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD EN LOS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS.....	155
La tecnología portátil, el siguiente reto	155
Soluciones analíticas a medida	156

Comercio electrónico en el sector agroalimentario	158
Experiencias en empresas vascas y navarras	159
El ICEX lanza un nuevo plan de promoción del vino español	160
GLOBAL, WINE & SPIRITS la red líder de comercio electrónico de vinos y bebidas alcohólicas.....	161
La estrategia de posicionamiento sectorial en la captación de clientes especializados.....	162
Aplicaciones de visión artificial para el sector agroalimentario	163
NILTRIA desarrolla visión artificial para la selección de la aceituna	164
Otros ejemplos de interés.....	166
Aceites García de la Cruz: automatización del proceso de envasado del aceite ..	171
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	173
VII.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE CAMPO	173
VII.2. PRINCIPALES OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN DETECTADAS	176
VII.3. RECOMENDACIONES PARA LAS POLÍTICAS REGIONALES DE FOMENTO DE LA INNOVACIÓN	180
VIII. BIBLIOGRAFÍA	187
INFORMES Y PUBLICACIONES	187
WEBSITES	189
ANEXO 1	191
EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO DE CAMPO Y QUE ACEPTAN APARECER EN EL INFORME	191
EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA.....	191
EMPRESAS QUE SE VISITARON COMO PARTE DEL PROYECTO	193

La irrupción de las llamadas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (en adelante, las TIC) en la economía española está cambiando drásticamente las formas de competir en la mayoría de los sectores empresariales. Es un hecho irreversible que constituye más una oportunidad que una amenaza para las empresas castellano-manchegas.

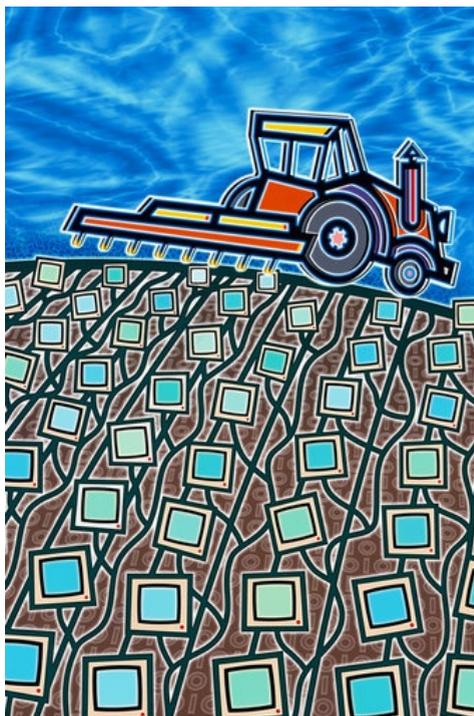
El sector agroalimentario no escapa, ni mucho menos, a este fenómeno a pesar de los patrones más tradicionales que imperan en su actividad. Si bien la introducción de las TIC en este sector se está produciendo de un modo más lento, la mayoría de los expertos reconoce que su impacto a medio y largo plazo puede ser considerable. Esto explica que una región con una tradición tan fuerte en el ámbito agroalimentario como es Castilla-La Mancha se plantee con cierta urgencia la necesidad de integrar de un modo más proactivo estas tecnologías en los procesos productivos y de gestión de las empresas del sector.

Como parte del proyecto SICMAN, iniciativa empresarial de la Fundación Campollano co-financiada por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, se ha propuesto la realización de este informe con el objetivo de aportar nuevos datos que permitan avanzar lo más posible en el análisis de cómo marcha la integración de las TIC en el sector agroalimentario de la Región. El estudio a realizar como parte de este proyecto busca no solo identificar oportunidades de innovación, sino también de cooperación entre organizaciones de la Región, así como posibles actuaciones públicas para mejorar la situación actual.

Este informe denominado AGROALTIC, pretende aportar datos, y profundizar sobre la situación actual de la aplicación de las TIC en el sector agroalimentario de Castilla-la Mancha. Cabe recordar que no se trata de una investigación de naturaleza estadística, que busque presentar un panorama completo y exhaustivo del uso de las TIC en ese sector, de por si bastante complejo y diverso.

AGROALTIC es un estudio más cualitativo, más orientado a dinamizar y sensibilizar, aunque esta basado en datos relevantes tomados de una encuesta aplicada a más de 80 empresas así como de entrevistas realizadas a unos 30 directivos y técnicos de organizaciones castellano-manchegas.

El objetivo fundamental de este estudio es despertar, estimular y canalizar voluntades a favor de la cooperación entre el tejido empresarial del sector agroalimentario y el de las TIC de Castilla-La Mancha. Si conseguimos que este documento contribuya modestamente a identificar las TIC que más demandan las empresas agroalimentarias, así como la oferta de tecnologías y resultados de investigación que más potencial ofrecen para este sector, habremos cumplido con creces el objetivo previsto.



Esperamos asimismo que este informe potencie el intercambio y la reflexión entre los agentes del sector, a partir de estas primeras conclusiones detectadas. Una vez leído el documento, te invitamos a participar activamente en este debate a través del foro creado al efecto en la sección AGROALTIC del portal-web del proyecto SICMAN (www.sicman.org).

II. EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN CLM

El llamado “sector agroalimentario” es, en realidad, un macro-sector que agrupa a un conjunto muy variado de subsectores empresariales. Por eso, antes de avanzar en el informe, conviene delimitar claramente qué tipos de actividades abarca dicho sector.

II.1. DELIMITACIÓN DEL SECTOR

Una primera clasificación del sector podría ser la que separa las actividades primarias, que conforman la agricultura, ganadería y pesca; de las secundarias que representan la llamada Industria Agroalimentaria. Agrupar ámbitos tan diferentes en un mismo sector evidencia de antemano la enorme complejidad que implica un estudio de este tipo.

La siguiente tabla desglosa de un modo más preciso los distintos subsectores agrupados en este conglomerado que se da en llamar “Sector Agroalimentario”. Los subsectores incluidos se basan en la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE-93), destacándose en negrilla y sombreado las actividades que reciben la mayor atención de este informe, y en las que se focaliza el estudio de campo realizado.

Tabla 1
Actividades que abarca el Sector Agroalimentario según CNAE

Código CNAE	Sector de actividad
011	Producción agrícola
	01131- Cultivo de la vid
	01133- Cultivo del olivo
012	Producción ganadera
013	Producción agraria combinada con la producción ganadera
014	Actividades de servicios relacionados con la agricultura y ganadería (excepto actividades veterinarias)
015	Caza, captura de animales y repoblación cinegética (incluidas las actividades de los servicios relacionados con las mismas)
020	Selvicultura, explotación forestal y actividades de los servicios relacionadas con las mismas.
050	Pesca, acuicultura y actividades de los servicios relacionados con las mismas
15	Industria de productos alimenticios y bebidas
151	Industria cárnica
152	Elaboración y conservación de pescados y productos a base de pescado
153	Preparación y conservación de frutas y hortalizas
154	Fabricación de grasas y aceites (vegetales y animales)
155	Industrias lácteas
	1551- Fabricación de productos lácteos
	15511- Preparación de leche, fabricación de mantequilla y otros productos lácteos
	15512- Fabricación de quesos
156	Fabricación de productos de molinería, almidones y productos amiláceos
157	Fabricación de productos para la alimentación animal
158	Fabricación de otros productos alimenticios
159	Elaboración de bebidas
	1593- Elaboración de vinos
	15932- Elaboración y crianza de vinos
169	Industria del tabaco

FUENTE: Proyecto SICMAN. Fundación Campollano. Elaboración propia

Como se observa en la Tabla anterior, para el estudio de campo realizado en este informe han sido siete los tipos de actividades seleccionados dentro de CNAE por representar los subsectores más activos de CLM en lo que al ámbito agroalimentario se refiere.

II.2. DINÁMICA COMPETITIVA DEL SECTOR

El sector agroalimentario español se encuentra abocado a un fuerte proceso de adaptación a los nuevos patrones competitivos impuestos por la globalización de los mercados. Conviene primero presentar algunas características básicas del mismo.

II.2.1. TIPOS DE EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS

Según un interesante estudio de CEDITEC (2004), existen básicamente cuatro tipos de explotaciones, según el modo de explotación de los terrenos agrícolas:

- Agricultura extensiva, que se localiza en grandes extensiones de tierra, con una productividad baja.
- Agricultura intensiva, que requiere una gran inversión tanto financiera como técnica para conseguir altos rendimientos.
- Agricultura ecológica, orgánica o biológica, obtenida a través de un sistema de producción sostenible en el tiempo, que no utiliza productos químicos y busca alimentos sanos manteniendo la fertilidad del suelo y la diversidad biológica.
- Agricultura integrada, que implica la obtención de productos agrícolas sanos y seguros mediante el empleo de prácticas de cultivo que respeten el medio ambiente con una mínima aplicación de productos químicos.

Sin lugar a dudas, como se verá más adelante en este informe, estas distintas modalidades de producción mantienen un comportamiento diferenciado en lo que se refiere a la intensidad de las innovaciones, y a la integración de las TIC en sus procesos.

II.2.2. AGENTES QUE PARTICIPAN EN LA CADENA DE VALOR DEL SECTOR

Según el estudio de CEDITEC (2004) antes citado, los principales actores que intervienen en la cadena de valor del sector son:

- Proveedores de inputs: empresas encargadas de almacenar y suministrar los insumos a los agricultores (semillas o plántones, fertilizantes, productos fitosanitarios, etc.).
- Productores o agricultores: empresas que transforman la semilla o plantón en un producto alimentario, ya sea destinado directamente al consumidor o previo paso por la industria transformadora.

- Cooperativas: agrupaciones cuyos socios son los propios agricultores y se encargan de proporcionar apoyo y asesoramiento a los mismos, compartiendo inversiones y gastos, y participando en la salida y distribución de las cosechas. Estas cooperativas también participan, en ocasiones, en labores de tratamiento básico, como preenfriado, limpieza, control de calidad o clasificación.
- Industria manipuladora: empresas encargadas de la manipulación de los vegetales para facilitar su comercialización y consumo. Sus actividades van, desde una simple clasificación por calidades o tamaños, hasta tratamiento más complejos, como el tueste, mezclado y envasado del café.
- Industria de transformación: la industria alimentaria propiamente dicha, encargada de transformar los alimentos en subproductos o derivados.
- Redes de distribución y venta: encargadas de almacenar, transportar y presentar los productos al consumidor final. Pueden ser desde grandes centros de distribución (hipermercados, grandes superficies) hasta pequeños centros minoristas, sin olvidar a los Mercas.
- Consumidores: son los usuarios finales y el último eslabón de la cadena.
- Las administraciones públicas: su función es decisiva en muchos aspectos tanto de elaboración de la legislación, como el control y seguimiento de su cumplimiento, entre otras.

II. 2.3. PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS COMPETITIVAS DEL SECTOR

El sector comprende un conjunto muy variado de empresas con actividades y procesos de distinto tipo, con una componente tecnológica variable y una estructura empresarial también diversa. Se trata de un ámbito productivo que a pesar de su carácter tradicional, es en general muy dinámico y se encuentra en una fase de cambio, con una demanda en constante evolución, que le obliga a mejorar sus sistemas de gestión y de producción de manera continua.

Se resumen en los siguientes puntos los rasgos más distintivos que caracterizan la dinámica competitiva del sector agroalimentario:

- Predominio de formas tradicionales de producción, con un nivel escaso de innovación, sobre todo en el ámbito de las actividades primarias.
- Sector muy atomizado, donde más del 95% de las empresas son pequeñas, con menos de 50 trabajadores, que coexisten con un número limitado de empresas muy grandes.

- Destacan en el sector tres tipos de empresas: 1) Empresas de pequeña dimensión, de carácter familiar, 2) Empresas intermedias que generalmente tienen su origen en empresas familiares y que, en unos casos, mantienen ese carácter o han evolucionado a otras formas societarias, 3) Empresas multinacionales, que han accedido al mercado español a través del establecimiento de filiales o por la compra de participaciones mayoritarias en empresas nacionales.
- Escasa cooperación inter-empresarial que se refuerza por el hecho de que existe muy baja tradición de colaboración a todos los niveles.
- Existencia de fuertes implicaciones sociales y políticas asociadas a la mejora de las condiciones de vida en las zonas rurales y a la presencia de gremios patronales y sindicales muy activos en defensa de los intereses de sus asociados, aspectos que hacen más compleja la evolución económica del sector.
- Intensas presiones medioambientales por la necesidad de promover una explotación sostenible de los recursos naturales (el llamado “desafío medioambiental”) al mismo tiempo de que se busca más productividad.
- Fuerte dependencia de las administraciones públicas, y por lo tanto, de las decisiones políticas, como resultado del efecto combinado de los dos puntos anteriores, entre otros.
- Creciente importancia de la calidad y seguridad alimentaria, al tratarse de un sector asociado a la salud humana. Los niveles de exigencia cada vez mayores por parte de los consumidores introducen fuertes tensiones en los costes y en la diferenciación de los productos, convirtiéndose la calidad-seguridad en un factor clave de competitividad.
- Fuerte dependencia de la financiación externa debido a que se trata de producciones que operan por ciclos naturales y períodos relativamente largos de recuperación.
- Mayores exigencias legales y jurídicas (medioambientales, laborales, de seguridad, higiene, etc.) que están obligando a muchas empresas a innovar, aunque todavía de un modo reactivo en lugar de proactivo.
- Escasa inversión en I+D, y la que existe está concentrada en unas pocas grandes empresas del sector alimentario.
- Fuerte impacto de la globalización de los mercados y de la gradual disminución de medidas proteccionistas que aislaban al productor español de la competencia de productos importados. Esta “amenaza” se puede ver compensada

con la emergencia de nuevos mercados internacionales con un creciente poder adquisitivo al que pueden acceder las empresas nacionales para diversificar sus ventas.

- Integración gradual de soluciones tecnológicas avanzadas, en especial TIC y biotecnologías, para reducir los costes asociados a la mejora de la calidad y a la necesidad de competir frente a productos importados más baratos.

Con independencia del último punto, se percibe un fuerte desconocimiento de las nuevas tecnologías existentes para mejorar la gestión y la producción del sector, razón que sirve de motivación adicional para la realización de este estudio.

En resumen, la mejora de la competitividad de este sector va a requerir de una innovación permanente no sólo en sus tecnologías y productos sino también en sus sistemas de gestión. Ello supondrá un fuerte esfuerzo para reducir costes, aumentar la productividad, abrir mercados exteriores y adquirir nuevas tecnologías que le permitan adaptarse a las exigencias de la demanda, tanto de la gran distribución como del consumidor final. No cabe duda que en este marco las TIC tienen mucho que aportar.

II.3. EL SECTOR EN CASTILLA-LA MANCHA

El sector agroalimentario reviste un carácter estratégico y tractor de la economía de la región que se encuentra en una fase expansiva. Por ejemplo, la industria alimentaria adquiere anualmente más del 60 % de producción final agraria para su transformación en productos para la alimentación humana.



El potencial del sector agroalimentario manchego aún a cerca de 2000 industrias, 544 cooperativas y 1334 sociedades agrarias de transformación. La facturación que logra este sector, que además es el principal exportador y puntal de la economía regional, determina un esfuerzo inversor notable sobre todo en los procesos de producción y elaboración de nuevos productos.

La industria alimentaria, con una participación del 17,7% en el total de la producción industrial nacional es el sector más importante, si bien su valor añadido es inferior al procedente del sector energético.

El sector agroalimentario en Castilla-La Mancha está compuesto por unas tres mil empresas, de las que el 99% son Pymes, y dentro de ese porcentaje, más del 80%

son de menos de 50 empleados. En este contexto, cabe resaltar la importancia económica del cooperativismo agrario, cuya producción representa la cuarta parte de la cifra de negocio del sector agroalimentario regional.

Cinco subsectores facturan en su conjunto el 80% del total de la región: el sector cárnico, el lácteo, las bebidas alcohólicas (fundamentalmente producción de vinos y mostos), los aceites y el champiñón. Todos ellos, salvo el champiñón, han sido seleccionados para conformar la muestra de empresas que es objeto de estudio en este proyecto.

El sector agroalimentario constituye uno de los sectores pujantes de la economía castellano-manchega; productos como el aceite de oliva, el queso y el vino están cada vez mejor posicionados en los mercados internacionales. La Tabla que sigue resume la participación relativa de la industria alimentaria de Castilla-La Mancha en el conjunto de las Comunidades Autónomas españolas.

Tabla 2
Participación por Comunidades Autónomas en la Industria Alimentaria, 2003

Comunidad Autónoma	Ventas de producto (%)	Número de Empresas (%)	Personas ocupadas (%)	Gastos de personal (%)	Inversión en activo material (%)	Valor añadido (%)
Cataluña	22,02	11,83	20,32	23,61	21,54	21,89
Andalucía	14,64	18,14	14,16	12,82	9,36	13,34
Castilla y León	9,15	10,13	9,15	8,98	12,53	9,39
C. Valenciana	7,92	7,41	8,55	7,84	7,78	8,07
Madrid	6,38	4,99	6,44	7,66	5,43	7,21
Castilla-La Mancha	6,78	8,47	5,68	6,03	8,76	7,18
Galicia	7,29	8,18	7,36	5,84	6,16	5,64
País Vasco	3,99	5,06	4,11	4,65	4,93	4,70
Murcia	4,96	3,88	5,37	4,66	4,50	4,42
Aragón	3,53	3,51	3,26	3,07	3,42	3,13
Canarias	1,90	3,48	3,27	3,17	2,06	2,94
Navarra	3,02	2,06	3,00	3,01	3,99	2,93
La Rioja	2,16	2,60	1,78	1,84	2,35	2,53
Asturias	2,18	2,28	2,11	2,21	1,46	2,39
Extremadura	2,01	4,70	2,53	1,86	3,50	1,90
Cantabria	1,24	1,29	1,55	1,44	1,09	1,30
Baleares	0,85	1,84	1,38	1,32	1,13	1,03
TOTAL SECTOR	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

FUENTE: Elaboración MAPA a partir de datos de la Encuesta Industrial Anual de Empresas 2003 del INE.

Como se observa en la Tabla 2, CLM ocupa en la mayoría de los indicadores del cuarto al sexto puesto a nivel nacional, destacando sobre todo en el número de empresas y en la inversión de activo material. Por otra parte, la relevancia que adquieren algunos subsectores puntuales hace que CLM adquiera mayor importancia en el conjunto de la producción española, ocupando primeros puestos tanto en la producción como en la exportación de algunos productos agroalimentarios.

Se realiza a continuación un análisis más amplio de cada una de las áreas productivas en que se subdivide el sector en Castilla-La Mancha.

II.3.1. AGRICULTURA

En Castilla-La Mancha es bien conocida la gran importancia que reviste la agricultura, debido a que la mayor parte de la región es netamente rural. Si bien el grueso del territorio está censado como superficie agrícola, una parte considerable de ésta se mantiene poco explotada como resultado del éxodo rural y de la existencia de la gran propiedad privada.

Las explotaciones más productivas, las que sostienen realmente la producción agrícola, son de tamaño medio o grande. No obstante, en Albacete y Ciudad Real, y parte de Toledo domina la gran propiedad privada, con escasa productividad. En esta zona aparece también un minifundio en torno a los pueblos que complementa las rentas de los jornaleros.

Las explotaciones se dedican en su gran mayoría a cultivos de secano, pero cada día es mayor la dedicación al regadío. No obstante, la sobreexplotación de los acuíferos, y la escasez del caudal de los ríos pone en peligro estas explotaciones a medio plazo. En estos casos la concentración parcelaria ha mejorado las condiciones de la explotación. La montaña, las zonas arboladas, como los olivares y los viñedos, sin embargo, son muy difíciles de concentrar.

Los titulares de las explotaciones son de edades cercanas a la jubilación, y las generaciones jóvenes no se incorporan a este sector lo que pone en peligro la continuidad de las explotaciones. No obstante, las nuevas explotaciones, las más dinámicas, están vinculadas a la existencia del regadío los cultivos bajo plástico y las técnicas más avanzadas de la llamada revolución verde.

Los cereales dominan amplias extensiones, ya que se cultivan en régimen de secano en grandes explotaciones de llano. Predomina la cebada, y en un segundo lugar el maíz, la avena y el trigo.

Tabla 3
Principales productos agrícolas de CLM en valor de ventas, 2000

Productos	Valor (en Mills. de €)
Cereales	748,2
Vino y mosto	733,68
Hortalizas ¹	349,27
Plantas industriales ²	191,86
Aceite de oliva	121,94
<i>(1) Incluye: ajo, champiñón, calabacín, melón, sandía y otros. (2) Incluye: remolacha, tabaco, algodón, girasol, azafrán, patata y otros</i>	

FUENTE: Elaboración propia a partir de varias fuentes.

El viñedo es un cultivo tradicional desde la Edad Media, hasta el punto que CLM es la región con más viñedos de España. Con sus más de 600 mil ha de superficie de viñedo, CLM es la mayor productora de vino de España, superando el 50% del total nacional. Históricamente ha producido vinos de mediana calidad, pero en los últimos tiempos ha mejorado de forma notable, con el desarrollo de varias denominaciones de origen, entre las que destacan: Almansa, Jumilla, La Mancha, Méntrida y Valdepeñas. Asimismo, sus uvas complementan la cosecha de los vinos de la mayor parte de las regiones vitivinícolas de España.

El olivar alcanza el segundo lugar tras Andalucía con sus 300 mil ha, creando un aceite de alta calidad manipulado en las 247 almazaras existentes, de las cuales más del 60% emplean sistemas de producción bastante avanzados. El 60% de la producción es aportada por las cooperativas. En todo caso, hay que decir que el olivar es un cultivo que hoy en día se ha reducido mucho. La mayor parte del olivar se encuentra en Albacete y Ciudad Real, y su producción se dedica tanto a aceite como a la aceituna de mesa.

Tres productos destacan por su alta productividad: el azafrán, los champiñones y el ajo. El azafrán, con una producción que supera las 2.8 toneladas, y a la que se dedican en la actualidad más de 220 ha, es un producto de secano, y normalmente se encuentra asociado a otros cultivos: viñedos y olivos. El champiñón, por el contrario se cultiva en naves cerradas. En La Manchuela se recoge la mitad de la producción nacional, con cerca de 400 mil toneladas. Finalmente los ajos, con una producción que supera el 40% del total nacional, convierte a la ciudad conguense de Las Pedroñeras en prácticamente la capital mundial del ajo.

Debido a su alto valor añadido, las frutas y hortalizas tienen cada vez más presencia en el total regional. Un problema para esta producción es que necesita

grandes cantidades de agua de regadío. Todavía son escasas las explotaciones de cultivos bajo plástico, teniendo en cuenta que los dos meses de heladas seguras condicionan en gran medida la producción de invernadero tradicional.

El melón, con una producción cercana a las 300 mil toneladas anuales coloca a Castilla-La Mancha como la primera región exportadora del fruto, ubicado en los pueblos de la provincia de Ciudad Real, siendo Tomelloso la capital melonera por excelencia de la Región.

Los cultivos industriales son, también, muy importantes: girasol, remolacha y tabaco, sobre todo. La explotación forestal tiene menor importancia económica. El árbol más productivo es el pino, normalmente de repoblación. La explotación de las choperas de ribera es marginal. Finalmente, en Toledo, Ciudad Real y Albacete la caza tiene gran importancia económica.

La Tabla que sigue describe el peso relativo que tienen algunos cultivos castellano-manchegos en la producción agrícola nacional:

Tabla 4

Participación relativa de CLM en la producción nacional de cultivos seleccionados, 2002

Cultivos	% en Superficie	% Producción Nacional
Cereales (total)	24	20,6
Cebada	27,9	32,6
Avena	31	31,2
Trigo	13,6	12,1
Vid	49,5	
Uva		48,8
Vino nuevo		46,6
Mosto		85
Olivo	12,2	
Aceituna		7,1
Aceite virgen		8,7
Azafrán	96,2	98,2
Ajo	49,7	41,7
Champiñón	63,4	38,2
Melón	32,4	32,3

FUENTE: Elaboración propia a partir de varias fuentes.

En lo que respecta a la distribución geográfica de algunos cultivos, se aportan a continuación algunos datos de la Consejería de Agricultura relativas a tres de las producciones más destacadas de la Región: Cereales, uva y aceituna.

Tabla 5

Participación provincial en principales productos agrícolas en CLM, 2004

Cultivos	Cereales	Uva	Aceituna
Albacete	22,9	15,5	8,5
Ciudad Real	18,9	42,5	43,6
Cuenca	29,4	18,2	10,5
Guadalajara	13,4	0,3	3,7
Toledo	15,4	23,5	33,7
TOTAL CLM	100	100	100

FUENTE: Consejería de Agricultura y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

II.3.2. GANADERÍA

La ganadería de Castilla-La Mancha está bien reconocida dentro de la cabaña nacional, no sólo por su volumen sino también por su calidad. A pesar de los vaivenes que a nivel nacional se ha observado en el sector ganadero, la producción castellano-manchega se ha mantenido en un crecimiento sostenido. En este ámbito destaca sobre todo la producción de ovino y de caprino, y en particular, por su calidad e imagen, las producciones de queso y del cordero manchego.

La siguiente tabla resume la producción ganadera de CLM por tipos de ganado, reflejando la importancia destacada que tiene el ganado ovino en el conjunto.

Tabla 6

Producción ganadera (número de animales) por tipos, 2004

Tipos de ganado	Nº de animales
Aves	28.354.000
Ovino	3.272.664
Porcino	1.679.085
Caprino	374.915
Bovino	359.212

FUENTE: Consejería de Agricultura y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

A continuación se presentan algunos datos de la distribución geográfica del ganado castellano-manchego, para dar una idea del peso específico que tiene cada provin-

cia en la producción total. Como se ve, Ciudad Real es la mayor productora en ovino y caprino, mientras que Toledo lo es en bovino y porcino. Ambas provincias son las responsables del grueso de las explotaciones ganaderas a escala regional.

Tabla 7

Participación relativa por provincia (porcentaje de números de animales) en la producción ganadera regional por tipos, 2004

Provincias	Tipos de Ganado				
	Bovino	Ovino	Caprino	Porcino	Aves
Albacete	3,9	13,8	15	12,1	12,6
Ciudad Real	32,2	39,1	54	6	0
Cuenca	1,4	12,2	3,8	11	0,3
Guadalajara	2,6	11	4,2	0,7	52,4
Toledo	59,9	23,9	23	70,2	34,7
TOTAL CLM	100	100	100	100	100

FUENTE: Consejería de Agricultura y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

II.3.3. INDUSTRIA ALIMENTARIA

La industria alimentaria tiene una enorme importancia para la economía de Castilla-La Mancha, y es la más vinculada a los productos de la Región. Se trata de un sector dominado por las Pymes dedicadas a la transformación de los productos agrícolas y ganaderos, para la fabricación de aceite, vino, corcho, conservas de fruta y verduras, y derivados cárnicos, entre otros.

La importancia del sector agroalimentario para CLM es vital, como demuestran los datos de la siguiente Tabla. Por ejemplo, téngase en cuenta que desde el punto de vista del número de empresas y de las personas ocupadas, la industria agroalimentaria es la de mayor peso en la economía manchega.

Tabla 8

Número de empresas y personas ocupadas por sectores industriales de CLM, 2004

Sectores industriales	Nº de empresas	Nº de empleos
Elaboración de vinos	579	3.676
Sector Cárnico	278	2.965
Aceites y grasas	183	6.216
Industrias lácteas	163	2.013
Sector agroalimentario CLM	2.756	20.891

FUENTE: MAPA a partir de datos del Directorio Central de Empresas 2004 del INE.

El sector vitivinícola manchego tiene una gran importancia tanto por el valor económico que genera como por la población que ocupa y por el papel que desempeña en la conservación medioambiental. El cultivo de viñedo en Castilla La Mancha (540.000 has.) supone cerca de mitad de la extensión de este cultivo en toda España. También en Castilla La Mancha está censado el mayor número de bodegas (25 % del total en España), siendo estas mayoritariamente unas pymes (0 a 49 empleados). Se trata de la producción de vino, que ha mejorado sensiblemente en calidad, pero –y éste es el problema inmediato y caliente– también la cantidad ha crecido. En la Comunidad Autónoma se ha logrado obtener cosechas regularmente por encima de los 20 millones de hectolitros (CLM sería en términos absolutos el tercer productor a escala europea, por encima de Alemania, Portugal y Grecia). Muchas de las grandes firmas vinícolas de España se han asentado en CLM aplicando sus conocimientos industriales, comerciales y tecnológicos a la obtención de vinos excelentes que, sin duda, están mejorando sensiblemente la imagen de los vinos de la región y alzando definitivamente a Castilla La Mancha a la altura de otras comarcas de mayor tradición vinícola de calidad.

La creciente diversidad de los vinos de Castilla La Mancha permite una oferta de casi “a la carta”, pues si bien es cierto que predominan los graneles de vino de mesa de la variedad Airén, no lo es menos que se comercializan, cada vez en mayor volumen, vinos de calidad procedentes tanto de Denominación de Origen, como de Vinos de la Tierra e, incluso, de manera incipiente, Vinos de Pago. Todo ello sin contar con el incremento de las exportaciones en el segmento de los vinos de calidad económicos, que son algunos de los mencionados anteriormente, en los que la región castellanomanchega es muy competitiva.

La modernización de las bodegas –tanto particulares como privadas–, ha tenido un impacto muy positivo, hasta el extremo de colocarse a la cabeza de España en cuanto a innovación tecnológica y preparación enológica, elaborándose unos caldos de calidad pareja a los que se obtienen en cualquier otra región española gracias a la fermentación controlada (frío), controles correctos de PH, acidez, grado alcohólico comercial, levaduras seleccionadas.

En esta industria cabe destacar el sector lácteo con una cuota de 166 millones de litros de leche de vaca, 105 millones de litros de oveja y 58 millones de litros de cabra. La producción láctea a partir del vacuno representa el 3% del total de España, mientras que la de ovino aporta un elevado 38% del global nacional. Es importante señalar que el 90% de la producción lechera se destina a la obtención de quesos, existiendo en la actualidad más de 200 industrias lácteas, de las cuales más del 80% están especializadas en la producción de queso.

Otro subsector muy destacado es el cárnico, con una producción de carne que supera las 300 mil TN., destacando las casi 180 mil TN. de porcino, las 52 mil de

bovino y las 47 mil de carne de ave. La industria cárnica factura en torno a 120 millones de euros, siendo la de porcino la más importante al representar el 50% de la facturación total, lo que supone sacrificar al año más de dos millones de cabezas para producir más de ocho millones de piezas de jamón.

El sector avícola de Castilla-La Mancha, tiene un censo aproximado de 7 millones de gallinas ponedoras, las cuales producen unos 150 millones de docenas de huevos, que representan el 18% de la producción nacional. Solamente Castilla y León y Cataluña superan la producción de CLM en este rubro.

II.4. SUBSECTORES DESTACADOS

Bien es sabido que el sector agroalimentario es un sector maduro, con tasas de crecimiento moderadas y una demanda cada vez más selectiva y fragmentada. En ese contexto tan competitivo, las empresas intentan incrementar su cuota de mercado a partir de la continua búsqueda de nuevos productos cada vez más adaptados a las demandas de los consumidores.

Para la elaboración de este informe, y por la necesidad de acotar la dimensión de la muestra de empresas a incluir en el estudio de campo, se ha optado por seleccionar cuatro subsectores de gran interés para la Economía Regional. Se trata de cuatro ámbitos productivos que tienen un impacto determinante en los indicadores de crecimiento del sector en CLM, a saber:

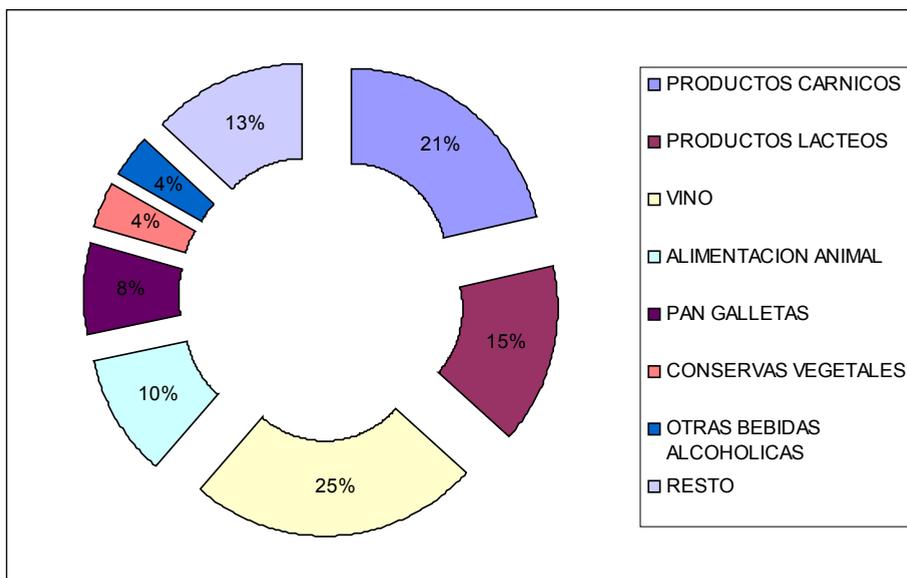
- Sector Cárnico (CNAE 15.1)
- Industrias Lácteas (CNAE 15.5)
- Sector Aceite y Grasas (CNAE 15.4) (+ Cultivo del Olivo- CNAE 01.133)
- Sector de Elaboración de Vinos (CNAE 15.93) (+ Cultivo de la Vid- CNAE 01.131)

Los sectores cárnico y lácteo de CLM se encuentran entre los líderes de España, como consecuencia tanto de los niveles de producción como de la percepción de calidad que tiene el mercado. El sector del aceite estaría próximo a situarse entre los sectores líderes agroalimentarios del panorama nacional, aunque para ello todavía debe resolver algunos problemas tecnológicos que le impiden el salto definitivo.

El sector de vinos de CLM sigue en su labor continuada de mejorar la calidad de sus productos y la comercialización de los mismos, para posicionarlos en el mercado con una imagen superior a la actual. En cualquier caso se trata de un sector bandera para la región, y que es responsable de un volumen importante a escala nacional.

La Figura 1 refleja el peso específico de los distintos subsectores en el marco de la producción alimentaria global de la Región.

Figura 1
Distribución porcentual del sector agroalimentario por subsectores seleccionados, según el valor de ventas, año 2004



FUENTE: Elaboración propia a partir de los datos de la Consejería de Agricultura de CLM y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

A continuación, en los siguientes epígrafes, se hace un breve análisis de los cuatro subsectores seleccionados para este estudio.

II.4.1. SECTOR CÁRNICO (CNAE 15.1)

Las industrias cárnicas incluyen, sobre todo, elaborados cárnicos curados como el jamón curado, embutidos crudos y embutidos curados. Asimismo, carnes y elaborados cárnicos frescos tratados con varios procedimientos (longanizas, salchichas, hamburguesas, etc.). Finalmente, productos cocidos y productos esterilizados.

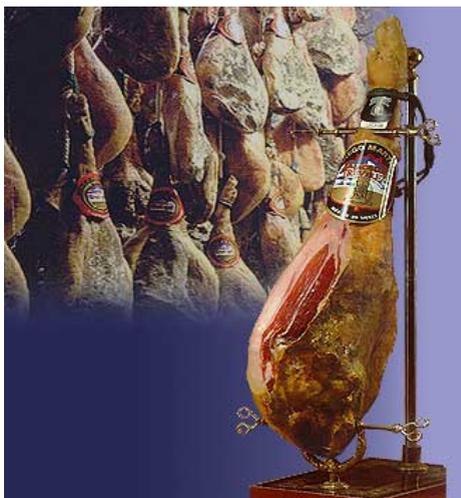
Castilla-La Mancha produce más de 280 mil TN. de carne, destacando los 160 mil TN. de porcino y los 50 mil de aves, que se reparten entre las 300 empresas cárnicas que emplean en su conjunto a unas 3200 personas.¹

¹ Consejería de Agricultura y Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

Durante los últimos diez años se ha producido un notable proceso de modernización de estas industrias, instalándose varias empresas de peso nacional en la región, como Campofrío, o desarrollándose notablemente las autóctonas como Frimancha Industrias Cárnicas e Industrias Cárnicas Tello.

La industria cárnica manchega destaca por la variedad y calidad de los productos elaborados. Cordero manchego, cerdo, ternera, o las carnes procedentes de la caza, jabalí, liebre, conejo constituyen un referente económico en la región que da sustento a miles de familias.

La producción de este subsector se sitúa en unos 940 millones de euros, volumen del que se exporta aproximadamente la décima parte.² Es decir, los productos de este subsector han estado orientados principalmente hacia el mercado interior. La producción porcina y avícola se ha desarrollado notablemente con la incorporación de tecnologías modernas. Los costes de producción la han hecho más competitiva respecto de otras especies como el vacuno o el ovino.



La industria más importante es la dedicada al porcino, que supone la mitad de la facturación total del sector cárnico, predominando aquellas empresas dedicadas a la curación y al cocido. Cabe también destacar el gran número de mataderos y salas de despiece que se encuentran en la región, y que abastecen de materias primas a las industrias de transformación y elaboración.

El cuidado en la alimentación, así como en la selección de cruces, hace que CLM cuente con una excelente cabaña porcina, fuente de numerosos embutidos, entre los que destaca el jamón curado, así como el chorizo blanco, el chorizo patatero y el lomo.

La elaboración de los productos cárnicos procedentes del cerdo se extiende y desarrolla en prácticamente todo el territorio regional, aunque se concentra sobre todo en las provincias de Toledo y Ciudad Real, prevaleciendo en estas provincias la producción de jamones curados.

² Informe: Competitividad del Sistema de I+D+I en Castilla-La Mancha, Consejería de Ciencia y Tecnología Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

El actual método de elaboración del jamón serrano en Castilla-La Mancha es básicamente tradicional. Hoy se reproduce ese proceso comenzando con una primera etapa de salazón, necesaria para la conservación del producto, seguida de la fase de maduración-secado, donde se consiguen el sabor y el aroma, lo que unido a las cualidades de la materia prima determinan la calidad de este producto y su sabor y aroma característicos.

La producción de jamón es una fuente importante de riqueza para el tejido productivo regional, como evidencia el hecho de que CLM es la primera productora de jamón curado, con el 25% del total de la producción nacional.

Los mataderos constituyen el primer eslabón de la industria cárnica, ya que de ellos se obtiene, a partir de los animales vivos, la carne para su consumo o bien para su transformación posterior en otros productos alimenticios. La carne de porcino constituye el principal tipo de carne que se produce y consume en el mundo, seguida de la carne de ave y vacuno, por lo tanto adquieren una importancia significativa para el sector cárnico en Casitlla La Mancha.

Un aspecto cada vez más cuidado en esta industria es el de la sanidad animal. En los mataderos privados y públicos se están introduciendo numerosas medidas para dar seguimiento a este factor, así como un equipamiento de higiene que favorece mucho la evolución del sector. En los últimos años se han venido desarrollando nuevos equipos on-line, que los mataderos están incorporando progresivamente, para la clasificación de los canales de cerdo. No obstante, se puede decir que aún existe cierto atraso en la introducción de técnicas de aturdimiento y desangrado de animales en relación con los países avanzados de la UE.

En el ganado ovino, destaca en particular la producción de carne de cordero manchego, de gran calidad, pero posiblemente con necesidad de un mayor empuje comercializador. Según los datos ofrecidos por el Consejo Regulador del Cordero Manchego, en el año 2002 estaban inscritas en el registro de la Indicación Geográfica Específica, IGP, Cordero Manchego, un total de 285 explotaciones de producción y 14 de cebo. A esto se añaden, 7 mataderos, 9 industrias, 6 salas de despiece y expedición y una envasadora. En total, acogidas a esta IGP se computaron 442,15 toneladas de carne³.

La cría de estos corderos se realiza en régimen extensivo alimentándose de la leche materna y de los pastos naturales de La Mancha. El cordero amparado por esta Denominación Específica es de raza Manchega, alimentado al menos durante treinta días de lactancia natural. Está prohibido utilizar sustancias artificiales promotoras de crecimiento ni finalizadores. Son, por tanto, corderos recientes,

3 Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, nr 154 (2003)

sacrificados antes de finalizar el tercer mes de vida y su período de conservación no supera los seis días.

La carne de pollo es también un producto importante para este sector. Durante el año 2001, en Castilla La Mancha se sacrificaron cerca de treinta millones de pollos y se produjeron 45.600 toneladas de carne de esta ave⁴.

CLM produce el 22,6% del mercado nacional de carne de conejo. La cunicultura es un sector en auge que está incorporando nuevas técnicas para su desarrollo. Localidades como Ossa de Montiel y Villamalea destacan por la gran cantidad de familias que se dedican a la cría del conejo. El sector cunícola tiene en Castilla-La Mancha un componente social muy importante, ya que actúa como elemento fijador de la población del mundo rural.

Toledo y Ciudad Real son las provincias que cuentan con una mayor tradición ganadera de ternera de la región. Con más de doscientas mil cabezas de ganado, la producción en el año 2000 fue de 53.204 toneladas de carne. Con el objetivo de conseguir la máxima garantía en el producto se ha impulsado la aprobación de certificaciones de calidad de carne de ternera. Hasta el momento son tres las marcas aprobadas: CAVEC, solicitada y promovida por Arovac, la Asociación Nacional de Productos de Carne de Vacuno; GRANJA VALLEHERMOSO, promovida por Frimancha en Valdepeñas y VARA DEL REY, impulsada por Carnes Gutiérrez Ramírez, de Menasalbas, Toledo.⁵

Castilla-La Mancha está considerada en toda Europa como una de las regiones con más actividad derivada de la caza. Solo en la provincia de Toledo, que cuenta con casi un millón y medio de hectáreas repartidas entre 1.360 cotos de caza, durante la pasada temporada de caza se han cobrado un millón de piezas de caza menor y diez mil de caza mayor. En toda CLM se abaten al año unas 30 mil piezas de caza mayor, el 23 % del total nacional y dos millones de piezas de caza menor, lo que supone el 11 % nacional. Estas cifras suman el 19 % del peso total de la carne que se caza en España. Y el valor de las piezas cobradas supera los 10 millones de euros.⁶

II.4.2. ACEITES Y GRASAS (CNAE 15.4)

Este subsector incluye la producción de aceite de oliva en sus diversas variedades. Su producción en valor asciende a unos 260 millones de € y la cifra de exportación identificada representa el 5% de esa cantidad.⁷

4 Instituto de Estadística de Castilla-la Mancha

5 Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, nr 154 (2003)

6 www.castillalamancha.es/clmcaza

7 Informe: Competitividad del Sistema de I+D+I en Castilla-La Mancha, Consejería de Ciencia y Tecnología Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Este subsector tiene un gran potencial de crecimiento, y las inversiones en maquinaria y mejoras del proceso (incluidos los controles sanitarios y de calidad) están dando sus frutos. Una limitación importante para una evolución más favorable es la fuerte atomización de empresas existente, que no ha permitido aún extraer todas las posibilidades que les brinda la innovación en tecnología industrial y sobre todo en biotecnología. Los expertos coinciden en reconocer que se trata de un ámbito productivo que tiene aún un notable margen de mejora en el futuro inmediato.



CLM es la segunda región española en producción de aceite, después de Andalucía. Cuenta con 285 mil ha de olivar, de las cuales el 85% son de la variedad Cornicabra, que supone un 15% de la superficie nacional. Esta variedad es sin duda la más extendida y apreciada. Es una aceituna de forma alargada, de la que se extrae el aceite de Denominación de Origen de los Montes de Toledo. Otras variedades que se cultivan a menor escala son la Manzanilla, Picual y Aberquina, muy apreciadas por su alto contenido en ácido oleico.

Existen 247 almazaras registradas, de las cuales más de la mitad poseen en la actualidad modernos sistemas de producción. Las inversiones en los últimos años se han dirigido principalmente hacia la mejora del proceso, nuevas construcciones e implantación informática.⁸

8 Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, nr 154 (2003)

La aceituna se cultiva, sobre todo, en pequeñas explotaciones familiares usando las técnicas tradicionales que ayudan a la protección del paisaje pero proporcionan unos volúmenes de producción relativamente bajos, si los comparamos con los de otras zonas olivareras.

Se dedican al cultivo de la aceituna unos 90 mil agricultores, en un sector que factura en torno a los 300 millones de euros. En 2001 se produjeron casi 400 mil TN. de aceituna en una superficie total de algo más de 300 mil hectáreas, lo que supone el quince por ciento de la producción nacional. De este total se extrajeron 87.867 toneladas de aceite de oliva virgen en toda la región, que representa el 8% del producido en España.⁹

Las cooperativas agrarias molturan el 52% de la cosecha regional; mientras que la exportación sigue siendo una de las mayores asignaturas pendientes del sector en la Región, pues todavía refleja cifras muy reducidas y lo que es peor, no existe una estrategia clara de diferenciación y valor añadido para encarar los retos del mercado internacional. Como resultado de ello, a menudo las empresas del sector destinan sus productos a enriquecer aceites italianos.

En la Región existe una Denominación de Origen Protegida: Aceites de los Montes de Toledo, de reciente reconocimiento y que debería liderar la introducción de innovaciones en los procesos productivos del sector. Las almazaras de la zona no cuentan con grandes volúmenes de producción, lo que permite cuidar al máximo el proceso de elaboración para conseguir una alta calidad. Existen unas 43 empresas acogidas a esta Denominación y un total de seis mil agricultores inscritos, con más de dos millones y medio de olivos registrados en una superficie que supera las 30 mil ha. En 2001 se envasaron 800.000 litros de aceite acogido a esta denominación.¹⁰

En la última década el sector almazarero de los Montes de Toledo ha sufrido una profunda transformación realizada con el objetivo prioritario de aumentar y garantizar la calidad de los aceites producidos. La renovación de las instalaciones ha sido total, incorporando las más modernas técnicas de extracción y almacenado del producto y cuidando de manera exhaustiva los más mínimos detalles para conseguir los mejores aceites.

La calidad y diversidad de los aceites de la zona de Campos de Montiel, Campo de Calatrava y Sierra Morena (Ciudad Real) y Sierra de Alcaraz (Albacete), han llevado a los productores a iniciar la tramitación necesaria para conseguir también su propia denominación de origen.

9 Informe: Competitividad del Sistema de I+D+I en Castilla-La Mancha, Consejería de Ciencia y Tecnología Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

10 www.domontesdetoledo.com

II.4.3. INDUSTRIAS LÁCTEAS (CNAE 15.5)

Este subsector incluye a los productores de leche y derivados. Destaca en particular la producción de quesos en sus múltiples variedades: curados, semicurados y frescos

Aunque solo ocupa de forma directa a unas dos mil personas, se trata de una industria con un peso importante dentro del sector agroalimentario de Castilla-La Mancha, especialmente en cuanto a la fabricación de quesos, actividad en la que la Región es reconocida a escala nacional. El hecho de que parte de la leche provenga de otras zonas y que un alto porcentaje de la producción se comercialice fuera de la Comunidad Autónoma, indica que es un ámbito productivo bien integrado en los mercados nacionales.

Este subsector registra un volumen de producción de 668 millones de euros y una cifra de exportación del orden del 10% de la misma.¹¹

La estructura del subsector muestra una cierta tendencia a la concentración de sus centros productivos, con la emergencia de centros de mayores dimensiones. A pesar de esta tendencia, la atomización empresarial sigue siendo elevada, con un alto predominio de empresas pequeñas.

Como se ha indicado antes, la importancia del sector lácteo de Castilla-La Mancha radica principalmente en su tradición quesera, teniendo en cuenta que es la región española donde se produce la mayor cantidad de quesos. El ejemplo más conocido es la Denominación de Origen “Queso Manchego”. Basta indicar que una sola empresa cuenta con más del 20% de la cuota de mercado de este producto. El queso manchego lo producen 93 industrias inscritas en la Denominación de Origen, produciendo aproximadamente la mitad de ellas de forma artesanal y con un volumen de ventas pequeño.¹²



El 90% de la producción lechera, que es fundamentalmente de oveja, se destina a la elaboración de queso, siendo dos empresas de la región las que se encuentran a la cabeza de la producción nacional. Estas son Lácteas García Baquero, S.A. y

11 Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación

12 El sector lácteo de castilla-la mancha. Control basado en el sistema ARPCP. CONSEJERÍA DE SANIDAD Y Confederación Regional De Empresarios De Castilla-La Mancha

Quesos Forlasa.

Según el estudio realizado por la Consejería de Ciencia y Tecnología de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, las necesidades tecnológicas del subsector de industrias lácteas se podrían agrupar fundamentalmente en tres tipos: 1) Tecnologías relacionadas con la mejora organoléptica de los productos existentes, 2) Mejoras en la recepción de la leche o en la conservación de los productos finales, 3) Tecnologías que tiendan a diversificar la producción hacia nuevos derivados lácteos con propiedades bioactivas, bajos en colesterol y/o aporte calórico.

La distribución geográfica del sector tiene gran relevancia, ya que los costes de recogida y transporte de la leche son significativos en la estructura del coste del queso. Este hecho conlleva que, al ser éste y los otros costes de naturaleza relativamente fija, la competitividad del queso manchego dependa sobre todo del precio que pueda alcanzar en el mercado. En este sentido, se están realizando esfuerzos para conseguir que el consumidor sea capaz de diferenciarlo y pagar su calidad a través de campañas de imagen, así como potenciar su venta en tiendas especializadas de alimentación.

El Queso Manchego supone aproximadamente el 6 % de la producción total de quesos en Castilla-La Mancha. Desde que se constituyera el Consejo Regulador de la Denominación de Origen “Queso Manchego” en el año 1985 muchos han sido los cambios. Según datos de 2001, la cifra de ganaderías inscritas es de 1.472, que acumulan unas 630 mil ovejas. Existen unas 41 queserías industriales y 37 artesanas. Se elaboraron y autorizaron en ese año unas 2.3 millones de piezas, de las que se exportaron 740 mil.¹³

II.4.4. SUBSECTOR DE VINOS (CNAE 15.93)

Este subsector incluye la elaboración de vinos tintos y blancos en sus diferentes variedades de crianza y envejecimiento.

Suele decirse con propiedad que Castilla-La Mancha es el mayor viñedo del mundo. En esta región se ubica la mitad de la superficie española dedicada al cultivo de la vid y sus 600 mil hectáreas representan el 8 por ciento de la superficie vinícola mundial, el 12 por ciento de la europea y el 45 por ciento de la española. Por poner un ejemplo, CLM tiene más superficie vitícola que la inmensa mayoría de los países vitivinícolas medidos de forma aislada, con la excepción de Francia, Italia y Rusia.¹⁴

¹³ Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, nr 154 (2003)

¹⁴ Informe: Competitividad del Sistema de I+D+I en Castilla-La Mancha, Consejería de Ciencia y Tecnología Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha

Según datos del año 2003, en este sector trabajan unas 70 mil familias y genera más de 9 millones de jornales, es decir, el equivalente a 38.000 puestos de trabajo fijos. La producción de uva se sitúa alrededor de los tres millones de toneladas, el 52 % del total nacional y la del vino en unos 20 millones de hectolitros.

La mayor concentración de estas empresas se produce en la provincia de Ciudad Real, seguida de Albacete, Cuenca y Toledo. La distribución por provincias de la superficie dedicada a la vid es la siguiente: Ciudad Real, 213 mil hectáreas; Toledo, 163 mil has; Albacete, 121 mil has; Cuenca, 102 mil has; y Guadalajara con solo 3 mil has.¹⁵

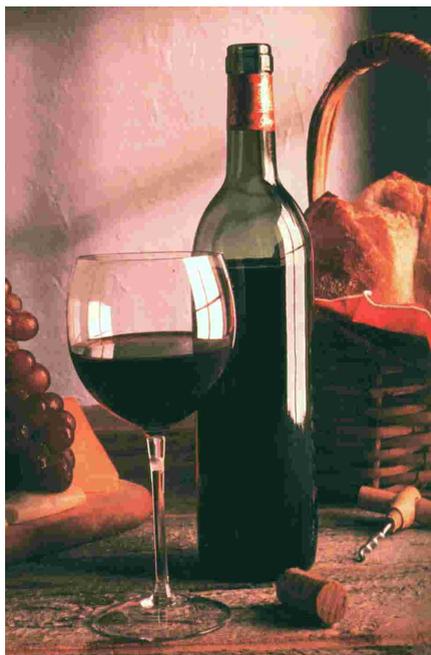
Los vinos de Castilla-La Mancha tienen una buena relación calidad-precio que está avallada por sus ocho Denominaciones de Origen, además de las más recientes protecciones como los pagos vitícolas y la Indicación Geográfica Vinos de la Tierra de Castilla. Las denominaciones de origen con que cuenta la Región son: Almansa, Valdepeñas, La Mancha, Manchuela, Mondejar, Méntrida, Jumilla y Ribera del Júcar.

La exportación, no siempre reconocida como vinos de Castilla-La Mancha, alcanza los cuatro millones de hectolitros, siendo sus principales compradores Francia, Alemania y Portugal, a los que últimamente se les une Italia.

Castilla-La Mancha se está convirtiendo en el lugar elegido por algunas de las grandes bodegas nacionales interesadas en comercializar caldos con Denominación de Origen. Prueba de ello es que durante el año 2002 se instalaron en la Región importantes bodegas de renombre nacional que contribuirán a una mayor comercialización de los vinos regionales.

No obstante lo anterior, salvo un número limitado de grandes empresas como Félix Solís, Viña Albali, Bodegas Ayuso y la firma andaluza Osborne, la facturación del subsector se basa sobre todo en las pequeñas producciones de unas 600 empresas o bodegas familiares productores de vino, que se explotan siguiendo un esquema mitad bodega y mitad turismo.

Según lo expertos, se están realizando esfuerzos importantes en el ámbito de la



¹⁵ Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, nr 154 (2003)

innovación para mejorar la calidad de la uva autóctona que, aunque consigue buenos rendimientos productivos, no logra todas las características organolépticas deseadas. Al mismo tiempo, se necesitan perfeccionar los procesos industriales para obtener todas las ventajas y reforzar las características de aroma y sabor conseguidos.

Según el informe Competitividad del Sistema de I+D+I en Castilla-La Mancha, las empresas de este subsector no parecen estar tan preocupadas por desarrollar nuevos productos vinícolas o bebidas alcohólicas, sino por corregir niveles de aroma y sabor óptimos en las variedades de vinos ya fabricadas, con el fin de lograr mejores niveles de calidad en el mercado.

Paralelamente se están dando iniciativas importantes en el ámbito comercial, entre las que destacan un mayor esfuerzo para explotar de forma proactiva los mercados virtuales. Las incipientes ventas por Internet pretenden diversificar gradualmente los mercados de destino y los canales de distribución.

Según los expertos, los principales retos que afronta este subsector pasan por mejorar la información a los consumidores, potenciar las inversiones en calidad, seguridad sanitaria y control de origen, apostar por la competitividad frente a la filosofía de la subvención y generar una mayor inversión en el ámbito comercial, tanto en España como en el extranjero.

III. TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

III.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LAS TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son un conjunto de tecnologías que permiten la producción, almacenamiento, tratamiento y comunicación de la información.

Las TIC son obligada referencia a la hora de medir el grado de desarrollo de cualquier país. Su aplicación a todo nuestro entorno cultural y social está impulsando la denominada nueva Sociedad de la Información. Es necesario realizar un esfuerzo por parte de todos los agentes del Sistema Español de Innovación para no quedarse rezagados en esta nueva revolución, que tiene su base en la información y el conocimiento, y su motor, en las TIC.

Estas tecnologías son incuestionables y forman parte de la nueva cultura tecnológica que emerge en la sociedad y con la que se debe interactuar de un modo proactivo.

III. 1.1. DELIMITACIÓN DEL CONCEPTO TIC

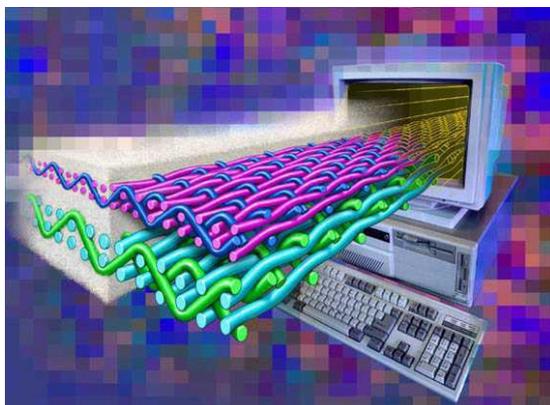
En primer lugar, cabe decir que los ámbitos de interés que engloba el término “Sociedad de la Información” son al menos los siguientes:

- Producción de bienes y servicios relacionados con las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC).
- Utilización de bienes y servicios relacionados con las TIC por empresas.
- Utilización por los hogares, las administraciones públicas y el sector educativo.
- Impacto del comercio electrónico.

Todavía son numerosas las lagunas de información oficial al respecto, aunque no es desdeñable la cantidad de datos que ofrecen productores privados como asociaciones empresariales y de consumidores, proveedores de servicios de Internet, medios de comunicación y otros.

En el sector de las TIC, el INE ha realizado algunas operaciones estadísticas y delimita el sector TIC desde dos vertientes: la vertiente ‘actividades’ y la de ‘productos’. Ambas están relacionadas, pero responden a intereses diversos: la primera puede servir para presentar información sobre la organización de la producción de bienes y servicios TIC (número de empresas, empleo, facturación, valor añadido, etc.), mientras que la segunda proporcionará información sobre los resultados de dicha producción (datos sobre valor, origen, intercambio, etc.). Además, es posible que una industria clasificada como sector TIC produzca algunos bienes que no sean TIC (por ejemplo, una empresa que produzca impresoras y también papel para las mismas), o bien que empresas no clasificadas como TIC tengan algún producto que sí lo sea.

Respecto a la clasificación de actividades TIC, el Grupo de Trabajo sobre Indicadores de la Sociedad de la Información de la OCDE (WPIIS en sus siglas inglesas) propuso una definición del sector TIC en abril de 1998, que fue posteriormente adoptada por el Comité para la Política de la Información, los Computadores y la Comunicación de esa organización en septiembre del mismo año.



Los principios para la clasificación de una rama de actividad dentro del sector TIC son los siguientes:

- Para las industrias manufactureras, los productos deben tener por función procesar y comunicar información, incluyendo su transmisión y presentación. También deben utilizar procesos electrónicos para detectar, medir y/o registrar fenómenos físicos o para controlar procesos físicos.
- Para los servicios, deben permitir la función de proceso y comunicación de la información por medios electrónicos. Así, la OCDE estableció una lista de sectores de actividad (basada en la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de Todas las Actividades Económicas, CIIU, Rev.3).

El sector proveedor de TIC ha ido incrementando su peso en la economía española, impulsado fundamentalmente por los servicios. En este sentido, se prevé la continuidad de este crecimiento para la industria de las TIC española, tendente a equilibrarse con la media europea, y potenciado en gran parte por la demanda de servicios de TIC en España. Tal y como se ha expuesto en los apartados anteriores, aquellas tecnologías basadas en Internet y aplicadas a la empresa (Comunicaciones corporativas, servicios telemáticos y aplicaciones multimedia) están cobrando gran relevancia.

Las principales soluciones y herramientas TICs que se usan en el mundo empresarial son las siguientes:

Tabla 10

Principales tipos de soluciones-TIC para las empresas

Equipamientos y soluciones	
1	Ordenadores personales
2	Conexión a Internet de cualquier tipo
3	Correo Electrónico
4	Conexión de banda ancha (ADSL)
5	Telefonía móvil de uso por la empresa
6	Página-web propia de la empresa
7	Tienda virtual (es posible vender a través de la web)
8	Programas de Ofimática (hojas de calculo, procesadores de texto)
9	Programas de Gestión, Contabilidad y nóminas
10	Red de Área Local (LAN) por cables para compartir programas y datos
11	Red de Área Local (LAN) inalámbrica
12	Intranet
13	Sistemas tipo CRM
14	Aplicaciones tipo ERP
15	Aplicaciones de automatización industrial

Fuente: Elaboración propia

Cuando se habla de TIC y su uso en el mundo empresarial, éstas se pueden englobar en tres grandes áreas: informática, telecomunicación y automatización. Cada tecnología está más cerca de un área que de otra pero muchas de ellas están relacionadas con más de un área (en dos o en el total). En la siguiente figura se esquematizan las diferentes aplicaciones de las TIC y sus áreas de aplicación.

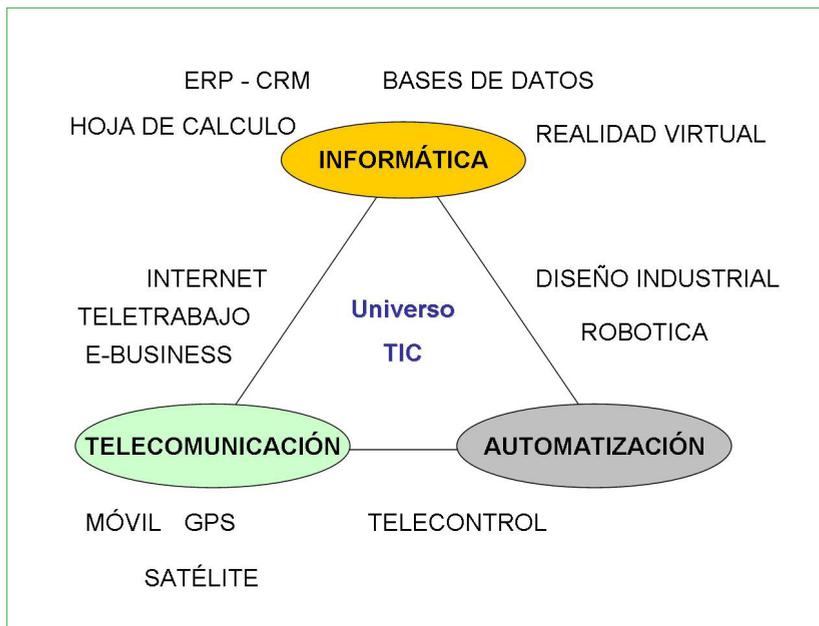
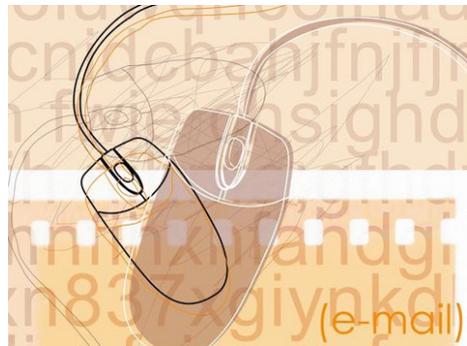


Figura 2 El "Universo de las TIC". (Fuente: Elaboración propia)

Las empresas utilizan estas herramientas para diferentes USOS O APLICACIONES. Entre las más destacadas se encuentran:

- Correo electrónico: Transmisión electrónica de mensajes (incluyendo texto y archivos adjuntos) desde un ordenador a otro situado dentro o fuera de la organización. Esto incluye el correo electrónico por Internet u otras redes telemáticas.
- Gestión de la administración y de la contabilidad: uso de ordenadores personales, aplicaciones informáticas y bases de datos para facilitar las tareas de administración y contabilidad en la empresa.
- Trámites y gestiones bancarias y financieras: tramitación de las gestiones financieras de forma telemática reduciendo los desplazamientos y número de documentos.
- Producción industrial (fabricación, etc.): control de calidad en la fabricación utilizando TICs y optimización de los recursos de producción que se refleja claramente en una reducción de los costes.

- Transporte, logística y distribución: uso de las TICs para la optimización de las rutas de distribución de los productos y control de las cargas.
- Ofrecer información sobre productos y servicios: difusión y promoción de los productos de las empresas a través de Internet y páginas web.
- Envío y distribución de mensajes cortos -SMS, MMS: uso de mensajería a través de un teléfono móvil para la promoción o comunicación interna entre empleados. También para confirmación de pedidos a proveedores o mejora de la eficacia en la comunicación con clientes (por ejemplo, confirmación de recibo).
- Investigación de mercados: extracción de la información existente en Internet para analizar la evolución de los mercados y del sector así como conocer a tus competidores y clientes actuales y potenciales.
- Boletines de noticias: información corporativa y de interés para empleados, socios y clientes a través de Internet. Supone una mejora de las comunicaciones de la empresa.
- Formación: uso de Internet en la formación. Supone la adaptación del ritmo de aprendizaje al alumno y la disponibilidad de las herramientas de aprendizaje independientemente de límites horarios o geográficos.
- Gestión y selección de Recursos Humanos: Mejora en los procesos de selección y seguimiento del nivel de desempeño de los trabajadores.
- Comercio electrónico: Transacciones realizadas a través de redes basadas en el protocolo de Internet u otras redes telemáticas (como EDI,...). La orden de pedido de estos productos o servicios se realiza por medio de estas redes, aunque el pago y el envío final de éstos se puede realizar bien on-line o mediante canales tradicionales.



La herramienta más extendida entre las empresas es el uso del correo electrónico. En el polo opuesto, los usos mínimos corresponden a las aplicaciones más avanzadas, como es el caso de las soluciones de comercio electrónico, la selección de personal o la formación.

III.1.2. IMPACTO DE LAS TIC EN LA ACTIVIDAD ECONÓMICA

Las TIC constituyen un sector altamente cambiante en el que la preparación y la experiencia de las empresas existentes es importante pero aún lo es más la creatividad y la adaptabilidad a los nuevos retos del mercado.

Utilizando la definición de la OCDE (2002), el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones se convierte en la materia prima al servicio del resto de sectores económicos y de la sociedad en general. Su contribución a la productividad ha quedado patente, pero aún es más importante su contribución como uno de los principales factores aceleradores del cambio tecnológico y, por tanto del crecimiento económico a largo plazo.

Esta incuestionable importancia de las TIC se enfatiza también desde una perspectiva macroeconómica en la que se le reconoce su importante contribución en la transformación de las estructuras organizativas y comerciales de las empresas.

Las TIC, especialmente Internet, incrementan la libertad de comercio y permiten a las pequeñas empresas salir de un entorno relativamente reducido y ser accesibles en otros mercados para cualquier consumidor interesado.

Las tecnologías de la información y las comunicaciones permiten en principio incrementar la productividad del trabajo. Sin embargo, al analizar las inversiones que se realizan en este campo, se observa que la relación entre ambos: inversión en TIC y productividad, no resulta evidente para todas las empresas. Existen dos posibles explicaciones a este fenómeno.

En primer lugar, para que las inversiones en TIC tengan un efecto positivo sobre la productividad se necesita que la empresa haya alcanzado una inversión acumulada suficiente (en cantidad y calidad); es decir, las ganancias de productividad no se producen desde el primer euro invertido.

En segundo lugar, para que esas inversiones en TIC se transformen en mejoras de productividad global, el número de empresas que invierten en tecnología tiene que alcanzar una determinada masa crítica para que se produzcan las mencionadas mejoras.

La primera de las razones se refiere a factores endógenos a la empresa (el grado de informatización de la misma), mientras la segunda se refiere a factores exógenos (la estructura del mercado y su eficiencia).

El desarrollo en los últimos años de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) está transformando paulatinamente la forma de actuar y relacionarnos en los ámbitos económico, social, político y educativo. Este impacto es cla-

ramente visible en el mundo empresarial, donde Internet y las demás TIC, con su capacidad prácticamente ilimitada de obtener, almacenar, procesar y compartir información, están configurando un nuevo entorno competitivo en el que:

- Las barreras geográficas se difuminan, facilitando el acceso a un mercado más amplio pero favoreciendo también una mayor presión competitiva.
- Los clientes son cada vez más exigentes y esperan un producto/ servicio más personalizado.
- Los tiempos de respuesta se acortan, lo que hace necesario contar con una mayor capacidad y velocidad en el procesamiento de la información y en la generación de conocimiento compartido.
- La posibilidad y necesidad de colaborar con otros agentes económicos se acrecienta.

En este contexto, las Tecnologías de la Información y Comunicación ofrecen grandes oportunidades para mejorar la eficiencia y diferenciación de las empresas, que éstas deben saber aprovechar. De este modo, las TIC ofrecen, entre otras, la posibilidad de:

- Ampliar su base de negocio, en la medida en que la venta a través de Internet puede facilitar la entrada a nuevos mercados geográficos o nuevos grupos de clientes.
- Reducir costes y tiempos, aprovechando la capacidad de las nuevas tecnologías de automatizar los procesos internos (compra, almacén, gestión comercial, etc.).
- Mejorar la calidad del servicio ofrecido, a través de una mayor disponibilidad y velocidad del mismo.
- Intensificar la colaboración con proveedores y clientes para mejorar el diseño de productos, optimizar los procesos de compra o venta, etc.
- Agilizar la relación con las Administraciones, entidades financieras, etc.

Las PYMES no son ajenas a las oportunidades y retos que las TIC generan. Sin embargo, cada empresa, en función de su tamaño y actividad, deberá adoptar soluciones diferentes en este campo.

Las principales razones o ventajas para usar las TIC se resumen en la siguiente Tabla:

Tabla 11
Razones o ventajas para usar las TIC

1	Mejoran la competitividad global de la empresa
2	Mejoran la imagen y notoriedad de la empresa
3	Mejoran las relaciones y servicios a los clientes actuales
4	Facilitan las relaciones con los proveedores
5	Facilitan el contacto con la Administración
6	Sirven para obtener información útil del mercado
7	Ahorran costes y contribuyen a la reducción de plantilla
8	Hacen más ágil y eficaz la gestión administrativa interna
9	Mejoran la circulación de información dentro de la empresa
10	Ayudan al control de productos y existencias
11	Permiten conocer el estado financiero en tiempo real
12	Ayudan a la captación de nuevos clientes
13	Aumentan la fiabilidad y seguridad de los procesos productivos
14	Aumentan la productividad de los procesos productivos
15	Facilitan la comunicación con el personal de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Si nos referimos exclusivamente al uso de INTERNET, esta tecnología, aplicada en las diferentes áreas de la empresa, puede mejorar distintas facetas del negocio pues conlleva numerosas ventajas. Estas se identifican en la siguiente tabla:

Tabla 12
Ventajas de usar Internet

1	Dar a conocer la empresa: herramienta publicitaria	11	Conectar establecimientos o departamentos
2	Mejorar los servicios y la información a los clientes	12	Generar imagen de modernidad de la empresa
3	Vender productos y servicios on-line	13	Recoger pedidos por vía electrónica
4	Realizar compras on-line a proveedores	14	Agilizar las relaciones con la Administración
5	Buscar información sobre los proveedores	15	Captar nuevos clientes
6	Buscar información sobre los competidores	16	Desarrollar nuevas líneas de negocio
7	Buscar información sobre clientes	17	Usar el Correo electrónico
8	Realizar campañas de marketing por e-mail	18	Leer la prensa y las noticias
9	Realizar campañas de marketing a través de la web	19	Realizar teletrabajo entre empleados
10	Reducir costes en las comunicaciones	20	Desarrollar Formación Online
		21	Usar la Videoconferencia

Fuente: Elaboración propia

III.1.3. LAS TIC EN ESPAÑA

Acercándonos al uso de las TIC en España podemos observar en la Tabla 13 que un 88,8% de las empresas de 10 a 49 asalariados disponía de conexión a Internet en el año 2004 frente al 87,4% del año 2003 y el 81,6% del año 2002, según Encuesta sobre el uso de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y Comercio electrónico elaborada por el INE (Instituto Nacional de Estadística) en colaboración con la Asociación Española de Comercio Electrónico (AECE).

Atendiendo a las diversas TIC, cabe destacar que el uso de ordenadores está extendido en la práctica totalidad de las empresas españolas con 10 o más asalariados (concretamente en el 96,5%). Por su parte, un 83,7% de las empresas dispone de Correo electrónico, lo que supone un aumento de 7,8 puntos respecto a 2002. El 57,8% de las empresas tiene instalada una Red de área local (LAN), observándose un incremento de más del doble en el porcentaje de empresas que disponen de Red de área local sin hilos.

El 45,5% de las empresas con conexión a Internet dispone de sitio/página web, un 4,9% más que el año anterior.

Tabla 13

Encuesta de uso de TIC (a enero de 2005) y Comercio Electrónico (CE) 2004 por principales indicadores y tamaño de la empresa.

	Total	De 10 a 49 trabaj.	De 50 a 249	De 250 y más
% Empresas con conexión a Internet	89,95	88,79	96,28	98,14
% Empresas con acceso a Internet: mediante Banda ancha[1]	83,72	82,85	87,21	94,78
% Empresas con conexión a Internet y sitio/página web[1]	48,26	45,17	61,8	80,56
% Empresas que han realizado compras por Comercio electrónico	10,59	9,75	14,19	23,11
% Empresas que han realizado compras por Internet	9,92	9,19	13,26	19,24
% de compras por Comercio electrónico sobre el total de compras	3,89	1,55	2,25	6,44
% de compras por Internet sobre total de compras	0,68	0,57	0,74	0,72
% Empresas que han realizado ventas por Comercio electrónico	3,49	2,59	6,94	19,31
% Empresas que han realizado ventas por Internet	1,96	1,68	2,84	7,79
% de ventas por Comercio electrónico sobre el total de ventas	2,74	0,77	2,61	4,17
% de ventas por Internet sobre total de ventas	0,49	0,24	0,43	0,68

[1] Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet.

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2004-2005.

Por comunidades autónomas (ver Tabla 14), las empresas ubicadas en la Comunidad de Madrid, Cataluña y País Vasco presentan las mayores intensidades en el uso de TIC. Las empresas de Castilla La Mancha, Galicia y Extremadura tienen los menores porcentajes de uso de nuevas tecnologías.

Tabla 14

Encuesta de uso de TIC (a enero de 2005) por comunidad autónoma y principales indicadores.

	% Empresas con conexión a Internet	% Empresas con acceso a Internet: mediante Banda ancha[1]	% Empresas con conexión a Internet y sitio/página web[1]
TOTAL	89,95	83,72	48,26
Andalucía	85,5	83,48	44,29
Aragón	94,27	83,75	48,92
Asturias (Principado de)	86,97	81,92	52,73
Baleares (Illes)	89,35	86,79	48,34
Canarias	90,86	83,74	36,7
Cantabria	88,1	84,41	52,44
Castilla y León	89,45	78,37	42,57
Castilla-La Mancha	83,58	76,27	38,76
Cataluña	94,18	86,89	53,65
Comunidad Valenciana	87,48	82,5	43,35
Extremadura	86,1	81,67	38,8
Galicia	83,69	74,06	40,34
Madrid (Comunidad de)	93,12	87,91	57,26
Murcia (Región de)	86,55	79,08	42,29
Navarra	94,31	82,02	52,56
País Vasco	92,88	82,14	50,33
Rioja (La)	94,45	86,17	49,32
Ceuta y Melilla	81,11	96,7	27,14
<i>(1) Porcentaje sobre el total de empresas con conexión a Internet.</i>			

Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2004-2005.

En Castilla La Mancha el número de empresas que disponen de ordenador es del 94,6%. El 83,6% de las empresas acceden a Internet mediante alguna solución de banda ancha. El 77,4% disponen de correo-electrónico. El 38,8% de las empresas con conexión a Internet disponían de página web en 2004. Las empresas utilizan su página web, principalmente, para comercializar los productos de la empresa (un 85,9%) y también para facilitar el acceso a catálogos y listas de precios (un 59%).

III. 2. APLICACIONES ESPECÍFICAS DE LAS TIC EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

El sector Agroalimentario se orienta hacia un nuevo perfil del consumidor con nuevas necesidades en información, calidad y seguridad. La satisfacción de estas necesidades constituye un eje de desarrollo tecnológico del sector.

No cabe duda que en Castilla-La Mancha, el sector agroalimentario, que cuenta con un gran peso en la economía regional, podría beneficiarse de soluciones-TIC que proporcionen mejoras innovadoras en el proceso productivo e impulsen la adopción de tecnologías enfocadas al área de producción y compras.

En concreto, se ha observado que las TIC se pueden aplicar en las siguientes áreas de la empresa dentro del sector agroalimentario:

Tabla 15

Áreas de la empresa donde se pueden aplicar las TIC

1	Administración (Contabilidad y personal)	6	Transporte, logística y distribución
2	Producción industrial (fabricación, etc.)	7	Diseño industrial
3	Agricultura (cultivos, suelos, etc.)	8	Comercial y ventas
4	Envasado y selección	9	Publicidad
5	Almacenes		

Considerando estas nueve áreas, es posible realizar diagnósticos internos en las empresas del sector para evaluar el grado de implantación de las TIC, o mejor, de “digitalización” de los procesos de negocio. Cada una de estas áreas encierra un fuerte potencial de integración de soluciones que, como dice el experto Nicolás Negroponte, pueden convertir los átomos en bits.

Inicialmente se han detectado las siguientes oportunidades basadas en TIC para el sector agroalimentario.

Tabla 16

Oportunidades de innovación basadas en las TIC para el sector Agroalimentario

1	Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo
2	Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas
3	Automatización de procesos de riego y gestión de los recursos hídricos
4	Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola
5	Automatización de procesos de recogida con bajo nivel de pérdidas
6	Etiquetado y codificación de productos
7	Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística

8	Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos
9	Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destructivos, más eficientes y con menos errores)
10	Automatización de los procesos de envasado y embalaje
11	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial
12	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna
13	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados
14	Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo
15	Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business
16	Obtención de más y mejor información sobre el mercado
17	Mejora del control económico de las explotaciones
18	Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos
19	Mercados virtuales y automatización de subastas de alimentos por "subastas virtuales"

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se analiza cada una de estas oportunidades añadiendo un ejemplo (sobre fondo en verde) para su mejor comprensión.

III.2.1. AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS Y RUTINAS DE CULTIVO

La automatización tiene el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por personas, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana.

El uso de las nuevas tecnologías informáticas, de telecomunicación, electrónica y la teledetección permite una mayor automatización en los procesos agrícolas, como la siembra, mantenimiento de los cultivos, fertilización y recolección. Las ventajas de automatizar incluyen una mejor administración del tiempo en las tareas de cultivo (por ejemplo: planificación de actividades agrícolas) y un incremento de la eficiencia (por ejemplo, bajos costes de fertilización).

El uso de estas tecnologías requiere una inversión inicial en equipos y conoci-



miento. El resultado final puede ser una importante reducción de costes de explotación a largo plazo, y una mejor gestión de la empresa agrícola, tan necesarias para el futuro del campo español.

EJEMPLO:

Fernando sabe que una correcta siembra de semillas condiciona el rendimiento de sus cultivos. Por ello, no basta con un sistema de siembra aparentemente uniforme, que lo único que controla es la velocidad de vertido de las semillas. Él necesita implantar nuevas máquinas que permiten obtener una siembra uniforme en toda la parcela mediante varios sistemas de control: el control de la velocidad de la máquina, el sistema GPS para el control preciso de la posición de la máquina en la parcela, el control del flujo de deposición de las semillas y el control de la distribución uniforme de las semillas al penetrar en la tierra.

Todos estos sistemas deben ser de gran robustez y funcionar correctamente en condiciones de extrema vibración de la máquina al transitar por el terreno. Este tipo de máquinas han sido probadas en Bélgica, Alemania y Holanda en parcelas de entre 2.000 m² y 6 hectáreas, cometiendo un error máximo en la distribución uniforme de semillas de 1,8%.

(Adaptado de "Robótica y Automatización". Documentos COTEC sobre oportunidades tecnológicas. Fundación COTEC)

III.2.2. CONTROL REMOTO, Y EN TIEMPO REAL, DE LAS EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS

El seguimiento de todas las variables clave que pueden incidir en el correcto funcionamiento de la máquina, así como el logro de un buen cultivo, permitirán aumentar la rentabilidad, reduciendo costes y mejorando la productividad, gracias a la optimización en el control de calidad de cada una de las tareas y la simplificación del manejo de los datos.

El control remoto permite certificar la calidad de las labores agrícolas, pudiendo monitorear en tiempo real, o en informes programados, desvíos en tareas de dosificación de agroquímicos y fertilizantes, velocidad de siembra, pulverización o flujo de cosecha, nivel de superposición o áreas sin aplicaciones de agroinsumos, con la posibilidad de realizar los ajustes necesarios en el momento o contar con una auditoria posterior a las operaciones.

Los sistemas se basan en determinados sensores ubicados en las máquinas (contadores de vueltas, medidores de velocidad, niveles, temperaturas, GPS, etc.), en los tallos de las plantas o en el propio terreno. Los mismos están conectados con una central que realiza un primer procesamiento y envía los datos por telecomunicación.

Estos sistemas brindan infinitas posibilidades según el tipo y cantidad de sensores que se usen. Esto permite, por ejemplo, un monitoreo en tiempo real del



rendimiento por hectárea de los cultivos para el control de la cosecha. Se transmiten los datos desde los monitores de rendimiento o desde el control del peso de las tolvas autodescargables que salen de los lotes equipadas con balanza electrónica. Al mismo tiempo se irán construyendo los respectivos mapas si los

equipos están dotados con sistemas de posicionamiento vía satélite.

Si todas las máquinas están geoposicionadas se podrá ingresar en determinado sector y saber qué ocurrió en ese mismo lugar con la siembra, la fertilización, la pulverización y la cosecha.

Se simplificará el ingreso y seguimiento de los datos, ya que los sistemas lo harán automáticamente, evitando pérdidas de tiempo en la carga de las plantillas de labores. De esta forma se podrá saber cuándo, quién y de qué forma realizó cada labor.

EJEMPLO:

Rafael es dueño de una finca donde tiene cultivadas 40 ha de maíz. Está muy preocupado por el rendimiento de sus cultivos y la eficiencia del uso que hace del Nitrógeno. Rafael sabe que el nitrógeno es quizás el más importante de los nutrientes esenciales para sus plantas, debido a las elevadas cantidades que demandan durante el crecimiento. Este nutriente es habitualmente deficitario en los suelos agrícolas y Rafael también está preocupado por la preservación del medio ambiente y no quiere pasarse con el Nitrógeno.

Además Rafael no está contento con los resultados de la cosecha del año pasado y busca prácticas de manejo que permitan un uso más eficiente de estos insumos, aplicándolos en los lugares y en las cantidades que los cultivos los requieren.

Ha escuchado de unas tecnologías novedosas que se están aplicando en Argentina y cree que le pueden ayudar en su finca. Para ello contacta con una empresa que le puede ayudar.

Esta empresa le implanta en su cultivo de maíz un sistema de monitoreo del estado de nutrición nitrogenado, con herramientas que incluyen desde elementos portables, como el SPAD 502, hasta sensores remotos conectados con satélites. Entre estas herramientas se cuenta el Sensor-N, dispositivo capaz de determinar el requerimiento de Nitrógeno para un cultivo a través de mediciones de la luz reflejada por el dosel del cultivo y de realizar prescripciones en tiempo real con el fin de optimizar la aplicación de fertilizantes.

Rafael está contento con el trabajo realizado porque esto le ha permitido diagnosticar deficiencias y prescribir dosis de fertilizantes para sus plantas de una forma adecuada y eficiente.

III.2.3. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE RIEGO Y GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

La automatización permite el control, monitorización y procesado de toda la información asociada a la red hídrica. Las tareas de explotación y mantenimiento de la red quedan, de esta manera, muy simplificados, ya que permiten efectuar medidas remotas y reducir la frecuencia de las visitas que se realizan para chequear el estado del equipamiento de riego. Las operaciones realizadas se pueden monitorizar desde un centro de control, donde los sistemas proporcionan información en tiempo real e identifican incidencias en el mismo momento en que ocurren, permitiendo adoptar así las medidas necesarias para su corrección.

Debido a las especiales características de la instalaciones de riego agrícola, (Exposición a las inclemencias climáticas, dispersión geográfica, vandalismo, etc) debe incorporar herramientas de diagnóstico remoto que permitan hacer un seguimiento en continuo del deterioro progresivo al que están sujetos de manera natural los elementos que lo componen. Este es uno de los motivos principales por lo que el sistema y los equipos de control deben ser muy versátiles, tanto en la parte de comunicación como en los elementos que controla, proporcionando una simplicidad de operación y un fácil mantenimiento, obligando de este modo a que todos los elementos de los sectores de riego presenten unas idénticas características.

Uno de los principales inconvenientes que presenta la dispersión geográfica en las tareas de mantenimiento es la dificultad de reconocer de modo efectivo los problemas que pueden aparecer en los diferentes equipos del sistema de control (módulos de control de válvulas, contadores, paneles solares, etc).



Por ello, se deben habilitar los dispositivos necesarios para incrementar el dinamismo de estas tareas y conseguir de este modo, que el tiempo de respuesta en aplicar las actuaciones correctivas necesarias se acorte. Para conseguir este propósito el personal de mantenimiento deber ser avisado de las posibles incidencias en tiempo real, y allí donde se encuentre. Esto hoy en día se puede conseguir de manera muy sencilla haciendo uso de la herramienta más común con la todo el mundo cuenta; el teléfono móvil. Este mismo método de comunicación debe

permitir al regante la posibilidad de recibir información, desde las diferentes comunidades de regantes, de los principales parámetros asociados a su explotación agrícola.

EJEMPLO:

Miguel Luís tiene un cultivo de almendros en una comarca de Murcia que se caracteriza por la escasez de agua. El sabe que en los próximos años todavía empeorará más como consecuencia de su mayor consumo por parte de las industrias y ciudades, a la vez que se incrementarán las zonas regables. Para ello Luís necesita optimizar el agua de riego y ha pensado en aplicar la tecnología existente de automatización para ello. Esto le permitirá controlar la entrega de agua a las plantas; reducir al límite estrictamente preciso la cantidad de agua empleada; evitar el crecimiento de las malas hierbas entre plantas; incorporar al riego fertilizantes y otros productos solubles; aprovechar mejor la mano de obra; forzar a las plantas a desarrollar sus raíces hacia donde le interese; riegos individualizados, planta por planta, etc. etc., lo que se traduce en un mayor rendimiento de la explotación.

Esta automatización debe contemplar la puesta en marcha y paro en el momento preciso de:

- los motores de bombeo: eléctricos, a gasoil o gasolina,
- las electroválvulas de mando: generales, de distintos sectores de riego, de tanques con diferentes elementos fertilizantes, de sistemas de contralavado de filtros, etc.,
- los agitadores e inyectores de fertilizantes,
- los dispositivos de control, medida, seguridad, emergencia, etc.

Y todo ello obedeciendo tanto a programas preestablecidos como a condicionantes, previsibles o fortuitos, que puedan presentarse en cualquier momento o situación, sea en la instalación, suelo, cultivo o ambiente.

Además, el automatismo debe facilitar una completa y permanente información de cuanto acontece en la instalación: tiempo y/o volumen de agua y elementos fertilizantes aplicados a cada sector, regularidad, caudales, incidencias, averías, etc.

Luis contacta con una experimentada empresa que le ofrece las siguientes garantías en el sistema de automatización:

- Seguridad: Sin fallos o que, de producirse, no conlleven consecuencia grave alguna.
- Flexibilidad: Que se pueda adaptar a cualquier instalación, por compleja que sea, y que admita posteriores modificaciones sin incrementar los gastos.

De fácil programación: Que cualquier persona, sin releer el manual, sin memorizar instrucciones y sin esfuerzo alguno, pueda aprovechar todas sus posibilidades.

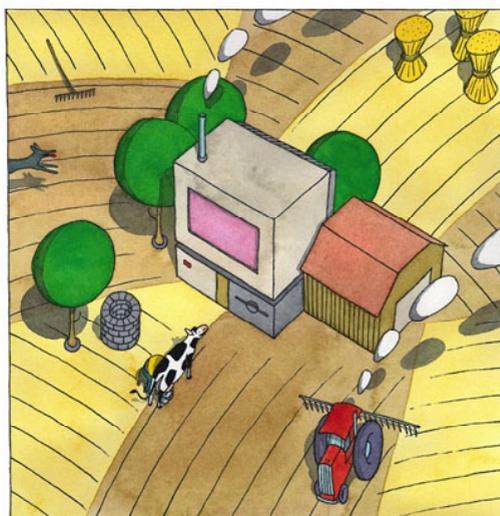
Por otro lado, para desarrollar una gestión óptima de los regadíos es muy interesante ofrecer la posibilidad de que el sistema de gestión efectúe un estudio de los hábitos de riego del usuario incluyendo asimismo otros parámetros agrícolas relacionados (tipo de cultivo, dosificación de abonos, etc) de tal modo que se puedan elaborar informes de productividad de cada temporada de riego y establecer de

este modo pautas de corrección orientadas al ahorro de agua o al incremento de producción y conseguir, de este modo, que los regadíos sean cada vez más sostenibles ambientalmente, principalmente por la optimización del manejo del agua.

III.2.4. CONTROL REMOTO Y MEJORA DE LA MOVILIDAD DE LA MAQUINARIA AGRÍCOLA

Los sistemas de posicionamiento y el envío de los datos por telecomunicación permiten controlar sin intervención humana los procesos mecánicos y mejora la eficiencia de las máquinas (por ejemplo realizando los procesos de recogida con un bajo nivel de pérdidas). Para hacerlo posible es necesario dotar al tractor y a las máquinas agrícolas de elementos electrónicos, como:

- GPS, para conocer con exactitud su posición en el terreno.
- Sensores, que captan información del cultivo, el suelo o la propia máquina.
- Motores eléctricos y mecanismos hidráulicos, para mejorar la precisión y automatizar las máquinas.
- Un ordenador a bordo del tractor, que informe al conductor y controle todos los equipos.



EJEMPLO:

Miguel tiene un invernadero. La agricultura intensiva bajo plástico suele generar problemas de salud, sobre todo en el momento de la fumigación. Luis ha escuchado hablar de un robot inventado por dos grupos de investigación de universidades de Castilla-La Mancha.

Utilizando este robot, Miguel pretende sustituir los trabajos dentro de invernadero que implican riesgo para la salud, para ello se ha diseñado un robot móvil autónomo que realiza las funciones que normalmente llevan a cabo los agricultores. También se plantea otras tareas agrícolas que podría hacer otras máquinas de forma automática, tales como la recolección (vibradores), fumigación en campo abierto y monitorización de cultivos.

La recolección de cereales totalmente automática es también una de las áreas de aplicación de la robótica y los automatismos. Las cosechadoras modernas están dotadas de sistemas de navegación automática en las parcelas y guiadas por GPS. Como sistema de ayuda cuentan con un telémetro láser con autoseguimiento, que también guía a la máquina en distancias de hasta 500 metros. Las primeras pruebas en Japón dieron como resultado que un área de 50 x 100 metros fue completada en dos horas y quince minutos con una velocidad media de 0,45 metros por segundo. La precisión de posicionamiento de la cosechadora durante las pasadas pruebas fue extremadamente alta, por debajo de los 15 centímetros.

III. 2.5. ETIQUETADO Y CODIFICACIÓN DE PRODUCTOS

El etiquetado es necesario para garantizar la seguridad de los productos finales. Estas tecnologías forman parte del sistema de trazabilidad y son utilizados para lograr la identificación del origen y ubicación exacta del producto dentro de la cadena alimentaria, y por tanto para determinar el origen de un posible problema de seguridad.



Esto es importante no sólo desde una perspectiva legal sino también desde el punto de vista de la satisfacción de los clientes en términos de confianza en la seguridad alimentaria y la calidad de los productos.

La tecnología más utilizada es el código de barras. Éste es la representación de una determinada información mediante un conjunto de líneas paralelas verticales de diferente grosor y espaciado.

Frente al código de barras se está desarrollando otra tecnología para etiquetado denominada RFID (siglas de Radio Frequency IDentification, en español Identificación por radiofrecuencia). Éste es un método de almacenamiento y recuperación de datos remotos que usa dispositivos denominados etiquetas o tags RFID. Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, como una pegatina, que puede ser adherida o incorporada a un producto, animal o persona. Las etiquetas RFID contienen antenas para permitirles recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID. Las etiquetas pasivas no necesitan alimentación eléctrica interna, mientras que las activas sí lo requieren.

Las etiquetas RFID se ven como una alternativa que reemplazará a los códigos de barras, puesto que tienen un número de ventajas importantes sobre esta última.

Quizás no logren sustituir en su totalidad a los códigos de barras, debido en parte a su coste relativamente más alto. Para algunos artículos con un coste más bajo la capacidad de cada etiqueta de ser única se puede considerar exagerado, aunque tendría algunas ventajas tales como una mayor facilidad para llevar a cabo inventarios. Actualmente se utilizan comúnmente para la identificación de animales, seguimiento de barricas de cerveza, y como llave de automóviles con sistema anti-robbo. También se usan de forma comercial en seguimiento de pallets y envases, y seguimiento de camiones y remolques en envíos.

EJEMPLO:

Antonio tiene ganado vacuno en los campos de Toledo. Su principal cliente es la empresa fabricante de hamburguesas de una conocida marca. Dicha marca recibe muchas críticas en temas de seguridad alimentaria y pretende mejorar su sistema de trazabilidad. Para ello le proponen a Antonio implantar unos tags de tecnología de RFID para identificar cada individuo del ganado. Esto supondrá una modernización en el sistema de trazabilidad y una mejora en la imagen de la empresa.

Con estas etiquetas inteligentes consigue optimizar la trazabilidad de los pedidos en toda la cadena de distribución, desde el campo hasta el cliente final, más precisión en la gestión del almacén, reducción de costes, etc. Sobre todo si se tiene presente que cada etiqueta lleva un número de serie único que permite identificar y controlar el animal individualmente.

III.2.6. OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE Y DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA

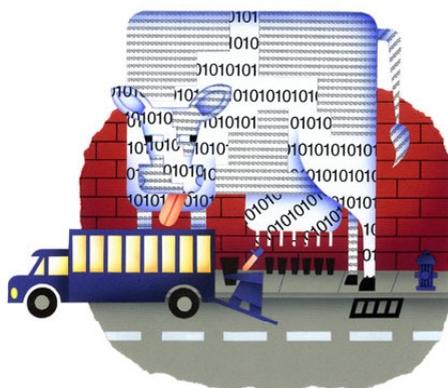
Los sistemas de flujo logístico se optimizan generalmente para evitar la escasez de los productos (en sistemas militares, especialmente referido al combustible y la munición), reducir al mínimo el coste del transporte o minimizar los stocks. El flujo logístico es particularmente importante en la fabricación just in time en la cual el gran énfasis se pone en la reducción de los volúmenes almacenados o en proceso.

Desde el punto de vista de la logística, el transporte es un área clave de toma de decisiones, puesto que es aquí en donde se incurre en la mayor parte de los costes de la función logística: costes como pueden ser:

- Inversión en la flota de transporte.
- Mantenimiento de la flota.
- Amortización de la flota.
- Gasóleo.

- Seguros de vehículos.
- Mano de obra directamente empleada en transporte.

Mediante el uso de las TIC se puede mejorar la gestión de las rutas que han de seguir las flotas de vehículos que parten de uno o más depósitos o almacenes para satisfacer la demanda de varios clientes dispersos geográficamente. El objetivo es entregar la demanda de dichos clientes minimizando el coste total que se incurre en las rutas.



Las tecnologías a utilizar son navegadores GPS, comunicaciones vía GSM-GPRS, Sistemas de Información Geográfica y software específico para la gestión logística.

EJEMPLO:

Antonio es Técnico de una empresa proveedora de carne en toda Europa. Está pensando en la mejora de sus medios de transporte. Él sabe que la combinación de las tecnologías de geoposicionamiento con las de telefonía móvil permite el desarrollo de sistemas de localización que, combinados con sistemas de cartografía digital e Internet, pueden proporcionar información precisa en tiempo real de la posición física de cualquier recurso móvil.

Gracias a estos sistemas de localización, su empresa puede mejorar los procesos de negocio y el control y la optimización de sus recursos móviles, a través de:

- Conocer en tiempo real el estado exacto de todos los recursos móviles sin estar físicamente en contacto con ellos
- Comandar remotamente los recursos móviles y obtener datos estadísticos de sus operaciones y rutas, con la posibilidad de modificarlas en tiempo real

Para ello Javier se plantea aplicar dos tipos de tecnologías. Primero piensa en la típica usando GPS que utiliza la tecnología vía satélite para realizar posicionamientos con un nivel de precisión de unos 10 m. Sin embargo hace cálculos y todo el sistema sale muy caro para equipar completamente cada camión.

Javier contacta con un consultor especializado que le ofrece otra solución: La localización por celda. Ésta utiliza la red de telefonía móvil para situar un recurso móvil dentro de la red a la que pertenece con un nivel de precisión que varía desde los 100 m en un entorno urbano a los 20 km en entorno rural. Por tanto cada camión sólo deberá tener un teléfono móvil normal con comunicación GSM.

El consultor también le desarrolla una aplicación independiente de la tecnología de localización utilizada, que actúa como ASP. Así Javier puede acceder a la plataforma de localización desde un navegador web, y obtiene el resultado de la búsqueda en un sistema de cartografía digital complementado con una aplicación de gestión de los recursos móviles.

III.2.7. MEJORA DEL DISEÑO INDUSTRIAL Y DEL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

El diseño industrial debe tener en cuenta no sólo los aspectos de forma de los productos, sino también su resistencia mecánica, materiales en los que se ha de fabricar, procesos de fabricación y costes de producción entre otros.

El diseño aplicado al desarrollo de nuevos productos supone una oportunidad de innovación. El uso de software específico de CAD (Computer Aided Design o Diseño Asistido por Ordenador), permite tener un modelo virtual del que podemos obtener datos, montar en otros modelos para obtener una simulación real, imprimirlo, incorporarlo a la página web y fabricarlo.

Actualmente estos sistemas se pueden conectar a los sistemas de gestión y producción de tal forma que ya desde la fase de diseño se puede saber el coste del producto final, controlar los stocks de componentes y materiales para su fabricación y, en fin, todo lo que uno pueda imaginar.

III.2.8. MEJORA DE LOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD (MÉTODOS NO DESTRUCTIVOS, MAS EFICIENTES Y CON MENOS ERRORES)

Una de los objetivos de las tecnologías asociadas a los procesos de trazabilidad es la mejora de los procesos de selección de las materias primas para la fabricación de los productos finales, así como los productos finales destinados a su comercialización. El etiquetado, la correcta gestión logística y la automatización de los procesos son tecnologías más eficientes y que mejora la calidad del producto y asegura que el producto se fabrique conforme a las especificaciones.

EJEMPLO:

Una empresa embotelladora de aceites de oliva virgen tiene automatizado el proceso de envasado del aceite. Tiene una máquina que es capaz de embotellar 6000 botellas por hora debido en parte a sus 15 grifos de llenado.

Este sistema realiza continuos controles de calidad. Uno de ellos lo determina mediante pesaje de las botellas. Si la botella pesa más o menos de lo establecido, se sale del trazado y es reciclada.

Esta máquina tiene un sistema inteligente de control de la velocidad en la cinta de transporte de las botellas mediante unos sensores (fotocélulas) que evita errores en el proceso.

III.2.9. AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ENVASADO Y EMBALAJE

Las TICs aportan grandes ventajas en los procesos de envasado y embalaje. Existe una creciente necesidad de mejorar la productividad de los procesos de envasado en la industria agroalimentaria aumentando cada vez más el grado de automati-

zación de las líneas de envasar y embalar. Se desarrollan sistemas de producción y de distribución más rápidos, más flexibles y menos delicados que los existentes que no tiende sólo a reducir los costes sino también a aumentar la producción.

Para ello se pueden utilizar detectores de movimientos, empleo de robots, monitorización, localización de anomalías online y offline, software e integración de sistemas. Estas tecnologías aumentan la eficiencia de los procesos y pueden reportar considerables ventajas económicas.

Actualmente se están desarrollando tecnologías como servoaccionamientos rápidos, motores de marcha paso a paso, autómatas programables y sensores, que son componentes imprescindibles de operaciones de envasado y empaçado de todas clases, como llenado, carga, colocación de tapones corona, enorchado, cierre, sellado, empaquetado, embotellado, embalaje y soldadura. Otras novedades existen en los siguientes campos: etiquetado, codificación, control del peso, verificación, transporte de artículos, almacenamiento, envasado, empaçado y paletización. Además se pueden encontrar sistemas electrónicos de control actuales, software más avanzado y protocolos de transmisión de datos en redes mediante los cuales pueden coordinarse procesos de envasado y empaçado y aumentar su productividad.

EJEMPLO:

Juan tiene una almazara de aceite y se dedica también a su embotellado. El negocio va bastante bien y ahora ha conseguido un cliente importante en EEUU. Necesita para ello una inversión en maquinaria para mejorar el embotellado pues hasta ahora lo tenía semiautomático.

Para eso contacta con un proveedor de tecnología en Italia que le da la solución. El proveedor le ofrece la última máquina en el mercado capaz de embotellar 6000 botellas por hora con 15 grifos de llenado y un sistema inteligente de control de la velocidad y control de calidad. El interfaz con la máquina es mediante una pantalla táctil. Está máquina permite poner las botellas en un depósito y llenarlas.

Pero Juan quiere automatizar más el proceso y no quedarse solo en el llenado. Para ello contacta con otra empresa que le facilita un sistema de taponado y etiquetado adecuado para la máquina de llenado. Y no sólo se queda en eso sino que le ofrecen un sistema que permite empaquetar las botellas en unas cajas listas para su transporte.

Con toda esta tecnología, Juan consigue agilizar el proceso, automatizar todo evitándose contratar a más personas para ese proceso y mejorar los controles de calidad.

III.2.10. CONTROL Y MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE PARÁMETROS ESPECÍFICOS DEL PROCESO INDUSTRIAL

Igual que las TICs pueden automatizar los procesos de envasado y embalaje, esto se puede extender a todo el proceso industrial. La tecnología utilizada está en el campo de las telecomunicaciones, informática y electrónica.

Aquí se incorporarán la tecnologías de los AUTÓMATAS PROGRAMABLES. Éstos pueden definirse como un equipo electrónico programable en lenguaje no informático y diseñado para controlar, en tiempo real y en ambiente industrial, procesos secuenciales. Sin embargo, la rápida evolución de los autómatas hace que esta definición no esté cerrada.

Las primeras aplicaciones de los autómatas programables se dieron en la industria automotriz para sustituir los complejos equipos basados en relés. Sin embargo, la disminución de tamaño y el menor costo han permitido que los autómatas sean utilizados en todos los sectores de la industria. En la industria alimentaria su uso se extiende a los procesos de envasado, empaquetado, embotellado, almacenaje, llenado de botellas, entre otros.

En definitiva, lo que se consigue con la automatización de los procesos es:

- Mejorar la productividad de la empresa, reduciendo los costes de la producción y mejorando la calidad de la misma.
- Mejorar las condiciones de trabajo del personal, suprimiendo los trabajos penosos e incrementando la seguridad.
- Realizar las operaciones imposibles de controlar intelectual o manualmente.
- Mejorar la disponibilidad de los productos, pudiendo proveer las cantidades necesarias en el momento preciso.
- Simplificar el mantenimiento de forma que el operario no requiera grandes conocimientos para la manipulación del proceso productivo.
- Integrar la gestión y producción.

Para la monitorización de los procesos se puede utilizar también la tecnología de VISIÓN ARTIFICIAL que consiste en el uso de dispositivos y técnicas que permiten captar, procesar e interpretar automáticamente la imagen de una escena real, con objeto de obtener información y/o controlar maquinarias y procesos.

Estos sistemas de visión están compuestos de diferentes partes, destacando entre ellas el Procesado Digital de Imágenes, es decir, el tratamiento de las imágenes originales captadas por los sensores (habitualmente cámaras de visión), potenciando sus características de interés en función de la aplicación, así como la segmentación e interpretación de las partes interesantes de dicha imagen. De este modo, usa el ordenador como una herramienta que trata de simular el comportamiento del sistema humano de visión: ojo + cerebro, lo que tiene interesantes aplicaciones en la industria alimentaria.

En dicha industria las aplicaciones más comunes corresponden al ámbito del ensamblaje e inspección de producto, incluyendo tareas de clasificación, predicción, detección y estimación, con implicaciones en distintas áreas de investigación tales como Reconocimiento de Patrones, Inteligencia Artificial o Procesado de Imágenes.

EJEMPLO:

Carlos Sánchez Fernández, Ingeniero Agrónomo por la Universidad Pública de Navarra dice¹: “Con la aplicación de la visión artificial deducimos que las variables que mejor permiten separar los trozos de judía verde con o sin pedúnculo son la excentricidad, compacidad y relación área/perímetro, y con ellas se puede desarrollar una función discriminante que ayuda a predecir si un trozo de judía verde plana tiene o no pedúnculo, con un acierto superior al 96% y sin pérdida apreciable de producto”.

En cuanto al estudio con cubos de patata “la presencia de piel o manchas negras en este producto utilizado para elaborar tortillas o cualquier otro plato precocinado, afecta de forma negativa a la calidad final. Con la aplicación de la Visión Artificial, estudiando tres vistas del cubo y las variables área/ perímetro, excentricidad e intensidad se obtiene un porcentaje de acierto de un 89.4%”.

¹ Artículo de la web de la Universidad Pública de Navarra. <http://www.unavarra.es/info/not906.htm>

III.2.11. TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS PARA MEJORAR LA GESTIÓN Y EFICACIA INTERNA

Hoy en día existe la tecnología que permite rastrear con precisión el camino que recorre un producto en la cadena productiva y de comercialización. La integración de Internet, redes de comunicación, acceso inalámbrico, software especializado, dispositivos móviles, GPS, entre otros, hacen realidad la idea de poder detectar el punto exacto y el momento donde se produjo un evento.

Al contar con esta información es posible entregar productos definidos a mercados específicos, con la garantía de conocer con certeza el origen y la historia del mismo. El concepto de trazabilidad está asociado, sin duda, a procesos productivos modernos, más eficaces y productos de mayor calidad y valor para el cliente final.



EJEMPLO:

Laura es la gerente de una empresa dedicada a la fabricación de embutidos. Hace poco ha instalado un programa de gestión de calidad a través del cual puede rastrear la "historia del producto". Con este sistema puede conocer el origen de la materia prima y controlar todos los procesos por los que ha pasado el producto hasta llegar al cliente. Ha instalado una etiqueta informativa en todos los productos, lo que da mayor seguridad. Además, en sus campañas de marketing ha incluido también el dato de que dispone de esta aplicación y, desde entonces, sus ventas lo están notando favorablemente.

(Extraído de "Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario". PIATIC. Consejería de Industria y Empleo del Gobierno del Principado de Asturias)

III.2.12. TRAZABILIDAD DE PRODUCTOS PARA CUMPLIR NORMAS DE LOS MERCADOS

Las tecnologías asociadas a la trazabilidad, citadas anteriormente, son utilizadas para cumplir las especificaciones exigibles por la normativa.

La trazabilidad tiene aplicación en diversas industrias y áreas, sin embargo es precisamente en la industria alimenticia donde se ha dado con mayor fuerza debido a las recientes amenazas de contaminación, bioterrorismo, transmisión de enfermedades y plagas. Debido a esto se ha impulsado el concepto de trazabilidad, particularmente en países con mayor desarrollo en los que se han publicado normativas específicas.

III.2.13. MEDICIÓN AUTOMATIZADA DE PARÁMETROS ATMOSFÉRICOS Y DEL SUELO

La demanda de alimentos y condiciones ambientales de calidad superior por parte de los clientes ha hecho necesario el continuo desarrollo de tecnologías para la medición y el monitoreo. Por otra parte, la necesidad de conservar recursos tales como el suelo y el agua impulsa la demanda de tecnología informática de medición.

Las tecnologías utilizadas incluyen sensores de humedad, nutrientes y calidad del suelo así como monitores de condiciones atmosféricas. Todos estos sensores están conectados a un sistema gestionado por un software que permite el control y la toma de decisiones.

EJEMPLO:

Es una noche cálida y seca, y un agricultor se encuentra a 15 kilómetros de distancia de su cultivo y se pregunta si éste necesitará irrigación. No puede darse el lujo de gastar tiempo y gasolina, pero tampoco tiene que moverse de su casa. Por Internet puede recibir datos precisos de las condiciones del tiempo y activar a distancia el sistema de riego si efectivamente su cultivo lo necesita.

En el cultivo hay numerosas estacas “separadas 10 o 20 metros unas de otras” con pequeños sensores que registran temperatura, humedad, dirección y velocidad del viento, y otras variables. En cada una hay un teléfono celular que transmite los datos cada 15 minutos y el agricultor puede revisarlos por Internet.

Dado que la ubicación física del usuario es irrelevante, el agricultor podría estar en cualquier punto del planeta: a 10 o mil kilómetros de su cultivo. La siembra podría estar en Oaxaca y el agricultor en Estocolmo (lo cual nos hace preguntar si la definición de la palabra “agricultor” no se estará estirando demasiado). También se puede programar el sistema para que la siembra sea irrigada automáticamente. ¿Ciencia ficción? No, agricultura de precisión.

[Extraído de EcoPortal.net, Nuevas tecnologías, Agricultura a Control Remoto. Por Carmelo Ruiz Marrero]

III.2.14. MEJORA DEL ACCESO A LOS MERCADOS FINALES MEDIANTE E-BUSINESS

Mediante el e-business o comercio electrónico se consigue, a través de redes informáticas, una mejora de los procesos de compra, venta, marketing y suministro de información complementaria para productos o servicios.

Por otra parte, la realización de un adecuado portal web como puerta de presentación de la empresa a proveedores y consumidores resulta una potente e imprescindible herramienta de marketing. Además de la presentación de los productos de la empresa resulta interesante la oferta paralela de servicios como pueden ser noticias, artículos técnicos o plataformas B2B y B2C.

Disponer de página web propia puede ofrecer, además de la obvia labor de marketing, muchas ventajas en lo que se refiere a la mejora del producto, ya que permite interactuar con clientes y proveedores durante 24 horas al día, los 365 días al año.

La página web se convierte en el escaparate mundial donde la empresa puede colocar su negocio para atraer la atención de los clientes potenciales, con independencia de su situación geográfica. Por ello, es tan importante, a la hora de plantearse el diseño de una página, pensar y evaluar qué es lo que se quiere transmitir y qué objetivos se persiguen con dicha web.

A través de la red, se pueden incorporar aplicaciones que mejoren el servicio a los clientes:

- CATÁLOGO de productos y/o servicios para que los clientes habituales y potencia-les puedan comprobar la disponibilidad de los mismos y sus características.
- Avisos por CORREO ELECTRÓNICO o MENSAJES CORTOS AL TELÉFONO MÓVIL relacionados con productos y/o servicios.
- SERVICIO DE ATENCIÓN AL CLIENTE a través del sistema de correo electrónico para responder a las peticiones o sugerencias de los clientes.
- Una VISIÓN DETALLADA DEL PRODUCTO A TRAVÉS DE LA WEB podría ser la clave para que se decidan a acercarse al negocio o no.

Para fomentar las visitas a la página se pueden ofrecer servicios adicionales relacionados con el sector, de los que incluso se podría obtener un rendimiento económico adicional.

EJEMPLO:

Mariano dirige una empresa de fabricación de quesos y hace poco se ha decidido a poner en marcha una página web de su negocio. En ella ofrece la opción de comprar quesos y porciones, y tablas de queso elaborados artesanalmente; incluso se puede elegir personalmente los quesos que compondrán la tabla. También oferta el servicio a domicilio de estos productos.

[Extraído de "Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario". PIATIC. Consejería de Industria y Empleo del Gobierno del Principado de Asturias]

III.2.15. OBTENCIÓN DE MÁS Y MEJOR INFORMACIÓN SOBRE EL MERCADO Y SOBRE LA PROPIA EMPRESA

En Internet hay una concentración de información sin precedentes: noticias de prensa, catálogos de información de los artículos disponibles en los grandes almacenes, presentaciones de las actividades de las empresas, estudios de mercados, correo electrónico. Además, cada vez es más frecuente el acceso a diversas bases de datos desde Internet.

El uso de Internet como fuente de información permite tomar decisiones estratégicas ya que a través de la red es posible conocer los posibles mercados, las estrategias de los competidores, las oportunidades y amenazas tecnológicas, las regulaciones del gobierno o los acontecimientos políticos.

Pero la empresa puede generar mucha más información y no sólo la que se encuentra en Internet. La incorporación masiva de las TIC a los procesos de negocios ha

generado una gran cantidad de datos al interior de las organizaciones. Son datos asociados a los productos, canales de distribución, clientes, cadena logística, etc, y que son reconocidos como de mucho valor para la toma de decisiones de gestión. Sin embargo, su manejo y análisis no es sencillo, y requiere de un conjunto de conceptos, procesos y sistemas que se ha denominado Business Intelligence (BI). Su objetivo es aprovechar la información del negocio y del mercado para mejorar la toma de decisiones, tanto estratégicas como operativas.

La implantación de aplicaciones informáticas de BI permiten a la empresa identificar y retener a los mejores clientes, aumentar la eficiencia de sus campañas de marketing directo, conocer la rentabilidad de productos y sucursales, detectar oportunamente los fraudes y determinar el mínimo stock, entre otras aplicaciones.

Mediante el uso de técnicas de datawarehousing y a través del uso de herramientas de transformación y carga de datos, se consiguen integrar en bases de datos homogéneas y consistentes datos de orígenes heterogéneos y desnormalizados, permitiendo así el tratamiento, consulta e interpretación de datos brutos y posibilitando la toma de decisiones. Algunas de sus ventajas son:

- Cuadro de Mando Integral, que maneja e interpreta información de TODOS los sectores y departamentos de la empresa, independientemente de que sean generados por aplicaciones distintas.
- Acceso instantáneo a la información desde cualquier punto de vista y bajo cualquier criterio.
- Históricos dinámicos.
- Total independencia estadística, evitando la constante generación de informes bajo distintos criterios.
- Transparencia absoluta: el usuario gestiona su información con su herramienta habitual (excel, access, crystal reports, etc...), encargándose el sistema de todas las tareas de transformación y consolidación de datos.
- Control de acceso por usuario.

EJEMPLO:

Un ejemplo clásico de aplicación de la minería de datos tiene que ver con la detección de hábitos de compra en supermercados. Un estudio muy citado detectó que los viernes había una cantidad inusualmente elevada de clientes que adquirirían a la vez pañales y cerveza. Se detectó que se debía a que dicho día solían acudir al supermercado padres jóvenes cuya perspectiva para el fin de semana consistía en quedarse en casa cuidando de su hijo y viendo la televisión con una cerveza en la mano. El supermercado pudo incrementar sus ventas de cerveza colocándolas próximas a los pañales para fomentar las ventas compulsivas.

(Extraído de la Wikipedia. <http://es.wikipedia.org>)

III.2.16. MEJORA DEL CONTROL ECONÓMICO DE LAS EXPLOTACIONES

Los ordenadores y las herramientas ofimáticas (hojas de cálculo, manejo de bases de datos, etc.) facilitan la gestión económica de la empresa y permite controlar la contabilidad con un nivel alto de detalle.

Una utilidad interesante es la banca electrónica. La mayoría de las entidades bancarias ofrecen ya a sus clientes la posibilidad de operar a través de Internet. Prácticamente cualquier transacción puede ser realizada desde el ordenador o incluso desde el teléfono móvil. Se puede consultar, entre otros aspectos, la posición global de los productos en el banco, saldos y movimientos de cuentas personales, cartera de valores, transferencias enviadas o extractos de las tarjetas de crédito, incluso algunas entidades ofrecen la posibilidad de exportar los movimientos a programas informáticos de cálculo para facilitar su tratamiento y por tanto la contabilidad del negocio.

La banca electrónica permite un buen número de servicios adicionales como domiciliar recibos, realizar transferencias, solicitar una tarjeta de crédito o un duplicado o anular una tarjeta por robo o extravío. Estas son las operaciones más frecuentes que ofrecen la mayoría de las entidades, si bien algunas de ellas comienzan a ampliar su catálogo y es interesante estar informado de los nuevos servicios que ofrecen a las empresas. En algunas entidades se puede, por ejemplo, contratar y pagar una póliza de seguros, ingresar cheques y pagarés a través de un lector automático o solicitar el pago de nóminas de manera periódica.

EJEMPLO:

Jorge se dedica al negocio de la elaboración y exportación de vinos. Durante dos días, tiene que ausentarse para cerrar un negocio con unos clientes extranjeros. Al día siguiente de marcharse, se acuerda de que está a punto de vencer el plazo para que se cargue, en una de las cuentas de la empresa, la factura de un proveedor. Jorge realiza muchas de las operaciones con su banco a través de la red y recuerda que en el hotel tienen un ordenador con conexión, así que cuando llega por la noche se conecta a la página de su entidad bancaria para comprobar el saldo y los movimientos de la cuenta y decide hacer una transferencia desde la otra cuenta de la empresa. En unos minutos recibe una confirmación en su e-mail indicándole que la operación se ha realizado satisfactoriamente.

(Extraído de “Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario”. PIATIC. Consejería de Industria y Empleo del Gobierno del Principado de Asturias)

III.2.17. INTEGRACIÓN CENTRALIZADA DE DATOS PARA PROCESOS AHORA DISPERSOS

El papel que las TIC desarrollan en las empresas también ha sufrido un profundo giro, pasando de ser simples herramientas de tratamiento de datos (“un programa informático”) a convertirse en la columna vertebral que afecta a todas las actividades de una organización, tanto en su faceta interna (todas las operaciones de desarrollo de los productos de la empresa) como en las relaciones con su entorno: clientes, proveedores, socios, administración o la sociedad en su totalidad.

Mediante estas tecnologías, tales como los ERP o Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales, se consigue tener centralizados toda la información interna de la empresa lo que supone una gran mejora en la gestión.

Otra solución más avanzada son las redes privadas virtuales o “Virtual Private Network” (VPN) que aprovechan la infraestructura de Internet pero con unas garantías de seguridad muy elevadas, ya que sabemos que nadie más va a acceder a la información que se envía a través de esa red. Son muy útiles para los negocios que tienen varios puntos de venta ubicados en distintos lugares.

EJEMPLO:

Lucía trabaja en una empresa de conservas de verduras que tiene varias fábricas en distintas ciudades de la provincia. Ella se encarga de la gestión de los pedidos desde la oficina central. En la empresa acaban de instalar una red privada virtual y, a través de ella, puede comprobar qué fábrica tiene más encargos en ese momento y elegir así la que pueda hacer frente al pedido con mayor brevedad y eficacia. Después de decidir qué fábrica atenderá el pedido, tiene que enviar una orden confidencial con los datos del cliente que sólo podrá ser abierta por los equipos integrados en la red privada y en menos de una hora podrá tener preparado el presupuesto para el cliente.

(Extraído de “Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario”. PIATIC. Consejería de Industria y Empleo del Gobierno del Principado de Asturias)

III.2.18. MERCADOS VIRTUALES Y AUTOMATIZACIÓN DE SUBASTAS DE ALIMENTOS POR “SUBASTAS VIRTUALES”

Los llamados “mercados virtuales” son una nueva forma de comprar a través de Internet. Los mercados virtuales son sitios que funcionan como punto de encuentro entre proveedores y empresas compradoras. Ofrecen distintos servicios como compra-venta de productos y servicios, vías de comunicación e intercambio de información, subastas, ofertas de stocks, contenidos sobre un sector en particular, catálogos organizados de distintos proveedores, etc.

En estos mercados virtuales suele existir una opción para seleccionar el sector concreto y así afinar más la búsqueda. En alguno de ellos se puede, incluso, obtener comparaciones del precio de productos entre distintas empresas. Aunque en un primer momento estos mercados estaban orientados principalmente a las grandes empresas, existe cada vez un mayor número de mercados virtuales orientados a las pymes. Estos mercados virtuales ofrecen algunas ventajas:

- La DISMINUCIÓN de los PRECIOS debido, entre otras cosas, a que hay un número mucho mayor de potenciales proveedores a los que se puede acceder de forma mucho más rápida y sencilla.
- En la disminución de los precios finales del producto influye que la COMPRA puede efectuarse directamente a los fabricantes en aquellos casos en los que el intermediario no suponga ningún valor añadido para la operación.
- Además de los costes, LA INTERACTIVIDAD CON LOS PROVEEDORES permite disminuir esfuerzos en cuanto al intercambio de información y documentación, gestión de stocks, logística, etc.

- La posibilidad de obtener en TIEMPO REAL información sobre el estado de cada uno de los pedidos.

EJEMPLO:

Concha es la encargada de compras en una pequeña empresa de conservas de pescado. Un amigo suyo, que tiene un negocio similar, le habla de un sitio web donde él realiza la mayor parte de las transacciones con los proveedores. Concha se interesa por el tema y decide informarse en Internet. A través de los mercados virtuales, encuentra un gran número de empresas distribuidoras de materias primas de cualquier lugar del mundo. Concha se queda sorprendida al ver las ofertas de algunos productos. Poco a poco empieza a hacer sus compras a través de la red, con la comodidad de hacerlo a cualquier hora y con importantes ahorros de tiempo y dinero. Los conocimientos que adquiere Concha con la utilización de los mercados virtuales van aumentando poco a poco. En uno de estos sitios web, encuentra información sobre cómo asociarse con otras empresas del sector para realizar compras conjuntas de mayor volumen y conseguir así mejores precios. De esta manera Concha está logrando además mejorar la comunicación con las empresas de la competencia.

(Extraído de "Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario". PIATIC. Consejería de Industria y Empleo del Gobierno del Principado de Asturias)

IV. USO DE LAS TIC EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO DE CLM: RESULTADOS DEL ESTUDIO DE CAMPO

En este capítulo, de los más relevantes del informe, se resumen los resultados obtenidos en el Estudio de Campo realizado como parte del proyecto AGROALTIC. Como se explicó al inicio del documento, la muestra elegida ha estado compuesta por empresas de cuatro subsectores clave del sector agroalimentario castellano-manchego: VINO, CÁRNICO, LÁCTEO y ACEITE.

El trabajo de recogida de datos ha sido intenso, tanto desde el punto de vista de conseguir la colaboración de las más de 90 empresas que han aceptado participar en la consulta (entre las que devolvieron la encuesta cumplimentada y las que han sido visitadas) como por el complejo procesamiento de los datos recopilados. Se trata de un “macro-sector”, con una gran diversidad de empresas y una cierta dificultad geográfica y práctica para acceder a ellas.

En cualquier caso, los datos obtenidos permiten hacerse una primera idea, bastante aproximada a la realidad, de la situación en que se encuentran las empresas del sector agroalimentario de CLM en la integración de las TIC en sus procesos de negocio. Se trata del primer estudio de aplicaciones-TIC que se hace tan focalizado sobre este sector en CLM, y probablemente de los más amplios elaborados en España en lo que al uso empresarial de las TIC para este sector se refiere.

En los siguientes apartados se resumen los diferentes tipos de datos recogidos y analizados en el marco de AGROALTIC.

IV.1. DESCRIPCIÓN DEL ESTUDIO DE CAMPO REALIZADO

El estudio de campo de AGROALTIC se ha conformado de las siguientes actividades:

- **ENCUESTAS:** Aplicación de una encuesta de diez preguntas a un total de **75 empresas** del sector agroalimentario, repartidas en cuatro subsectores del siguiente modo:

- SECTOR DEL VINO: 29 empresas
- SECTOR DEL ACEITE Y GRASAS: 20 empresas
- SECTOR LÁCTEO: 13 empresas
- SECTOR CÁRNICO: 13 empresas

• **VISITAS A EMPRESAS:** Se hicieron un total de **20 visitas a empresas**, para realizar entrevistas in situ con las personas encargadas de la gestión de las TIC en las mismas. El reparto sectorial de estas visitas fue el siguiente:

- SECTOR DEL VINO: 10 empresas
- SECTOR LÁCTEO: 4 empresas
- SECTOR CÁRNICO: 4 empresas
- SECTOR DEL ACEITE Y GRASAS: 2 empresas

• **CONTACTOS CON LA OFERTA:** Se realizaron entrevistas personales o telefónicas a más de **10 grupos de investigación o entidades** relacionadas con la oferta-TIC en CLM, para conocer de primera mano qué respuesta pueden dar a las necesidades detectadas entre las empresas.

En el **ANEXO-1** del informe se listan las empresas que han participado en este estudio de campo y que han aceptado aparecer oficialmente como tales. Cabe aclarar que algunas han expresado su deseo de que no se les cite en este documento.

A continuación se describe con más detalle la **muestra utilizada en las encuestas**, para que el lector se haga una idea de la composición sectorial, geográfica y por número de empleados de las empresas participantes.

TABLA 17
Distribución geográfica y sectorial de las empresas consultadas en la encuesta-AGROALTIC

(Nº de empresas)

	CIUDAD REAL	TOLEDO	CUENCA	ALBACETE	GUADALAJARA	TOTAL EN CLM
SUBSECTOR VINO	14	9	3	3	0	29
SUBSECTOR ACEITE	8	5	2	3	2	20
SUBSECTOR LÁCTEO	3	6	4	0	0	13
SUBSECTOR CÁRNICO	5	3	1	3	1	13
TOTAL	30	23	10	9	3	75

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

Como se puede apreciar en la Tabla anterior, la mayoría de las empresas están concentrada en las provincias de Ciudad Real y de Toledo, aunque afortunadamente se han podido consultar a empresas de las cinco provincias castellano-manchegas.

En cuanto al **reparto sectorial**, se observa (como era de esperar) un predominio de los subsectores del VINO y del ACEITE, sobre todo del primero. En este sentido cabe reconocer que el tamaño de la muestra utilizada para este estudio, pero sobre todo el de dos subsectores como el Lácteo o el Cárnico, con solo 13 empresas, no es suficiente para extraer conclusiones estadísticamente representativas de la situación del conjunto analizado.

Asimismo, otra limitación que ha de tenerse en cuenta a la hora de insistir en el **carácter esencialmente cualitativo de este estudio**, es el hecho de que quizás el procedimiento de envío de encuestas cumplimentadas por parte de las empresas participantes puede haber introducido algún **sesgo optimista en la muestra**, dado que cabe sospechar que las empresas que finalmente devolvieron sus cuestionarios rellenos podrían ser aquellas que ya tienen cierta voluntad o sensibilidad hacia el objeto del proyecto, y por tanto tengan ya un camino iniciado en el uso de las TIC en sus procesos de negocio.

Otro aspecto a tener en cuenta es la **fuerte heterogeneidad de las empresas** que participan en cada uno de los subsectores analizados en el estudio. Por ejemplo, el

subsector del Aceite abarca desde pequeñas cooperativas que tienen una almazara y venden el aceite a granel a particulares, hasta empresas que envasan y venden grandes volúmenes a distribuidores. En el Lácteo se produce una situación similar: se combinan empresas como FORLASA, que hace un uso intensivo de las TIC y que tiene una fuerte proyección internacional, con micropymes que tienen una escasa capacidad para integrar soluciones de este tipo. Esta diversidad introduce, sin duda, una gran complejidad en la interpretación de los datos.

Un análisis rápido de la composición de la muestra por el tamaño de las empresas permite comprobar que el 96% de las incluidas en el estudio son PYMES, y **nueve de cada diez cuentan con menos de 50 empleados**, es decir, se trata de empresas pequeñas o microempresas.

FIGURA 3

Distribución por tamaño (número de empleados) de las empresas consultadas en la encuesta-AGROALTIC

(% de empresas)

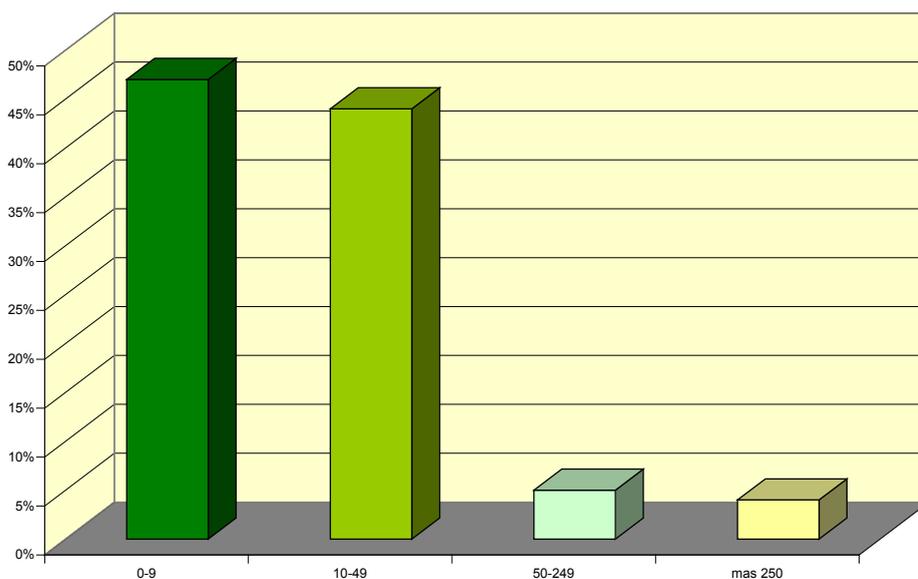


TABLA 18

Distribución por tamaño (número de empleados) y subsectores de las empresas consultadas en la encuesta-AGROAL TIC

(% de empresas)

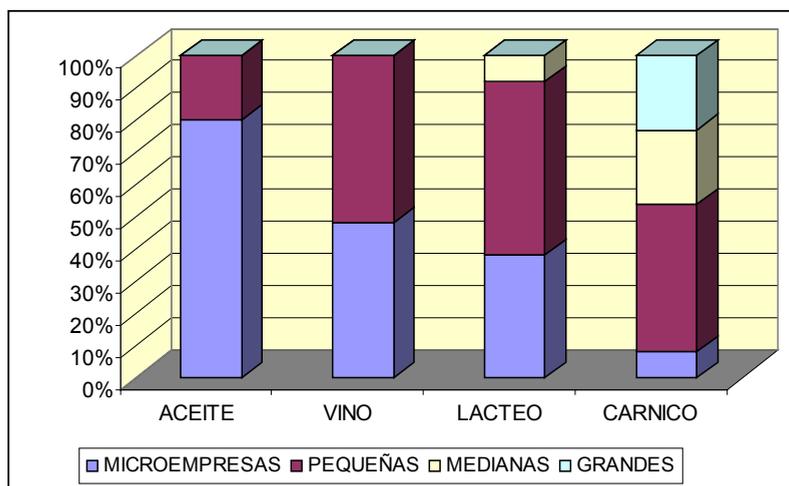
Nº de empleados	SUBSECTOR ACEITE	SUBSECTOR VINO	SUBSECTOR LÁCTEO	SUBSECTOR CÁRNICO	TOTAL SECTOR AGROALIMENTARIO
0-9	80	48	38	8	47%
10-49	20	52	54	46	44%
50-249	0	0	8	23	5%
Mas de 249	0	0	0	23	4%
TOTAL	100	100	100	100	75 EMPRESAS

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC

El subsector del Aceite muestra el porcentaje más alto de Pymes, y de empresas de tamaño reducido, mientras que el Cárnico exhibe una situación diferente al resto, con casi la mitad de las empresas consultadas de un tamaño que supera los 50 empleados. Este hecho (un tamaño mayor de las empresas) puede explicar en cierta medida la mayor disposición a la integración de las TIC que han mostrado las empresas del sector Cárnico en el conjunto del estudio.

FIGURA 4

Distribución por subsectores y tamaño (número de empleados) de las empresas consultadas



La Tabla que sigue aporta mucha información de interés. Expresa el porcentaje de empresas incluidas en la muestra que tiene cada una de las **nueve áreas o tipos de procesos de negocio** que pueden ser susceptibles de mejora con las TIC. Sabiendo esto, es más fácil discriminar los datos a la hora de evaluar el grado de interés que tienen estas empresas en relación con las oportunidades de innovación existentes para cada área.

TABLA 19

Distribución de las empresas de la muestra según las áreas o tipos de actividades que abarcan en sus procesos de negocio

(% de empresas)

AREAS DE LA EMPRESA		% DE EMPRESAS DE LA MUESTRA EN LAS QUE EXISTE ESTA AREA
1.	Administración (Contabilidad y personal)	97.3
2.	Almacenes	84.0
3.	Producción industrial (fabricación, etc.)	82.7
4.	Comercial y ventas	82.7
5.	Envasado y selección	77.3
6.	Transporte, logística y distribución	48.0
7.	Agricultura (cultivos, suelos, etc.)	30.7
8.	Publicidad	29.3
9.	Diseño industrial	8.0

FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC*

Según la Tabla 19, la mayoría de las empresas consultadas realizan actividades de producción industrial, comercial y ventas, almacenaje, envasado y selección y, como era de esperar, administrativas.

Solo 3 de cada 10 empresas incluidas en la muestra realiza actividades agrícolas, dato que influye de modo determinante en el bajo índice global de demandas tecnológicas observado entre las aplicaciones agrícolas. Este sesgo se resuelve más adelante cribando las demandas según el tipo de actividades que abarca cada empresa, de modo que aquellas que sí tienen actividad agrícola muestran un patrón de demanda elevado de las aplicaciones de esa naturaleza.

Por otra parte, la Tabla que sigue presenta un resumen por subsectores de los **patrones de facturación de las empresas de acuerdo al tipo de clientes**.

TABLA 20

Distribución de las empresas de la muestra según qué tipo de clientes son mayoría en su facturación: empresas o particulares

(% de empresas de cada subsector que vende más a cada tipo de cliente)

	LÁCTEO	CÁRNICO	VINO	ACEITE	TOTAL SECTOR
% Empresas que venden más a otras empresas	92.3	92.3	82.7	65.0	81.3
% Empresas que venden más a particulares	7.7	7.7	17.2	35.0	18.7

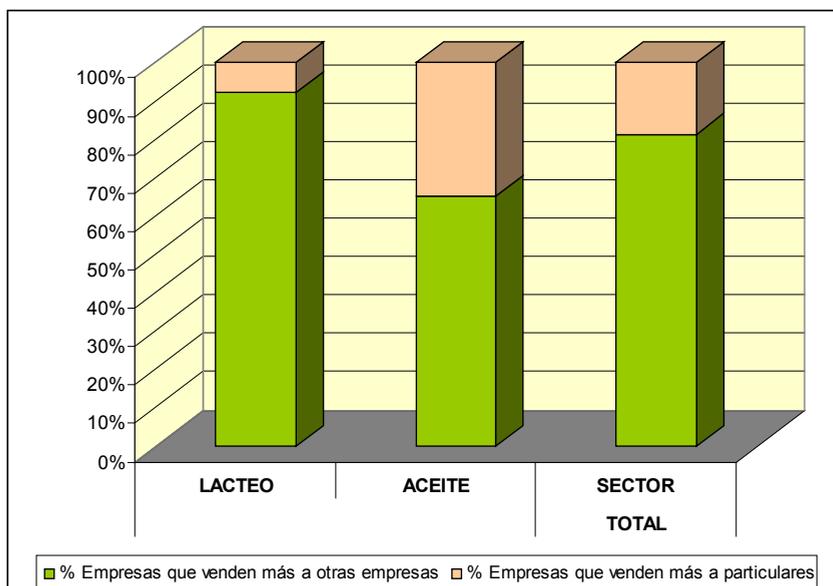
FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC

Como se aprecia en la Tabla anterior, el **“cliente típico” de las empresas que conforman la muestra son otras empresas, y no particulares**. Este patrón cambia un poco en el subsector del Aceite, donde más de un tercio de las empresas facturan más a particulares que a empresas.

FIGURA 5

Comparación entre los subsectores LÁCTEO y del ACEITE según tipos de clientes

(% de empresas de cada subsector que vende más a cada tipo de cliente)



En cuanto a la **distribución geográfica** de las ventas, puede decirse que la facturación está bastante equilibrada entre el mercado regional interno, y las ventas externas bien sea al resto de España o al extranjero.

TABLA 21

Distribución de las empresas de la muestra según el destino geográfico de sus ventas: Mercado regional interno o Mercado extra regional (Resto de España y el mundo)

(% de empresas de cada subsector que vende más a cada tipo de mercado)

	ACEITE	CÁRNICO	VINO	LÁCTEO	TOTAL SECTOR
% Empresas que venden más en el mercado interno de CLM	55	54	52	31	49
% Empresas que venden más fuera (resto de España y el extranjero)	45	46	48	69	51

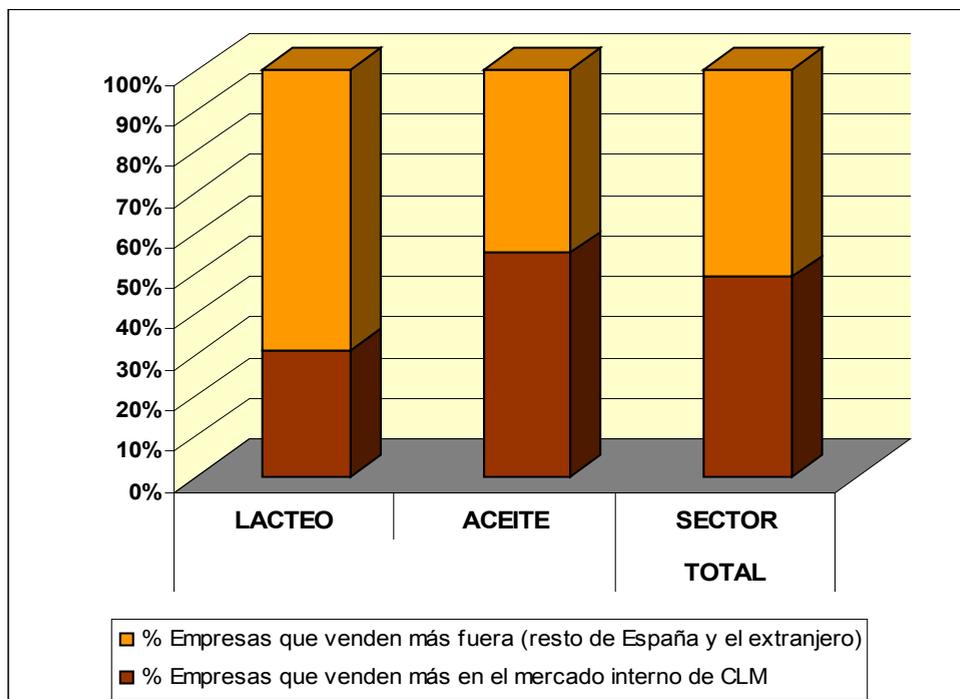
FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

Como refleja la Tabla 21 y la siguiente Figura, el subsector Lácteo es el único dentro de la muestra en el que la mayoría de las empresas venden más fuera de la Región que dentro. Este hecho debería influir en la voluntad de este subsector para introducir herramientas-TIC que refuercen su posicionamiento comercial en mercados geográficamente más alejados.

FIGURA 6

Comparación entre los subsectores LÁCTEO y del ACEITE según destino geográfico de la facturación

[% de empresas de cada subsector que vende más a cada tipo de mercado]



Como dato adicional, conviene recordar que los subsectores del Vino y Lácteo son los que presentan los índices de exportación más elevados dentro de la muestra, con el 17-20% como media de su facturación total dirigida a los mercados internacionales.

Una vez expuestas las características dominantes de la muestra de empresas objeto del estudio, se resumen en los siguientes apartados los resultados obtenidos en la encuesta.

IV.2. PERCEPCIÓN DE LAS EMPRESAS SOBRE LA IMPORTANCIA DE LAS TIC

La encuesta aplicada a las empresas contempla un pregunta inicial que invita a los directivos a fijar la postura global de su empresa en relación con el desafío que significan las nuevas tecnologías de la información. En dicha pregunta se les pedía

que dijeran cuál de las tres afirmaciones siguientes es la más correcta desde la perspectiva de su empresa:

- A. “Las TIC no son importantes para mi sector, ni para mi empresa”
- B. “Las TIC son importantes para mi sector, pero no para mi empresa”
- C. “Las TIC son importantes para mi sector y para mi empresa”

Las respuestas dadas a esta pregunta se resumen en la Tabla que sigue.

TABLA 22

Percepción de las empresas agroalimentarias de CLM en relación con la importancia de las TIC para su sector y su negocio

(% de empresas)

Sentencias	ACEITE	CÁRNICO	VINO	LÁCTEO	TOTAL SECTOR AGROALIMENTARIO
A) “No son importantes para mi sector, ni para mi empresa”	0	0	3	0	1%
B) “Son importantes para mi sector, pero no para mi empresa”	0	0	3	15	4%
C) “Son importantes para mi sector y para mi empresa”	100	100	94	85	95%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

Los resultados obtenidos en esta pregunta son positivos y muy prometedores. La inmensa mayoría de las empresas consultadas apuestan por la sentencia-C, reconociendo que las TIC son importantes tanto para su empresa como para el sector en que actúa.

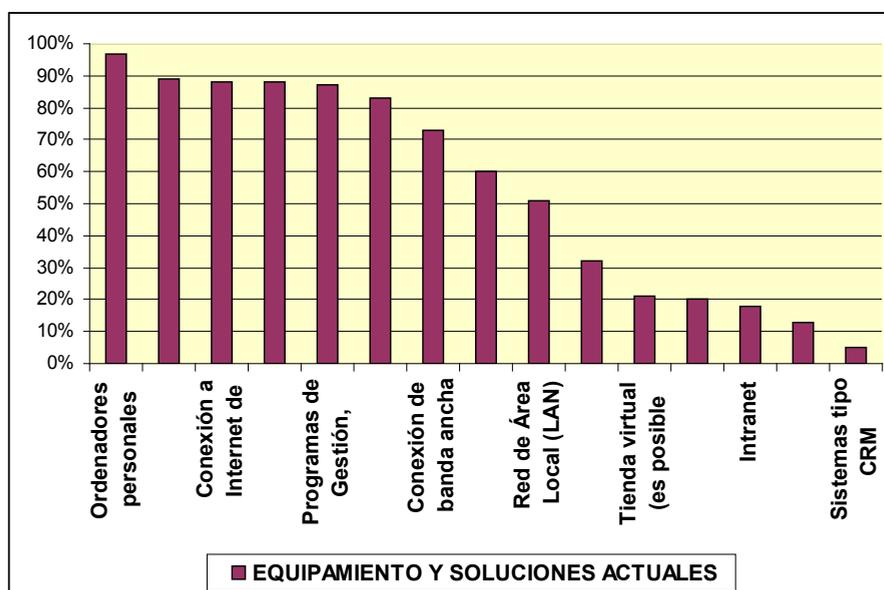
IV.3. EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES INFORMÁTICAS QUE DISPONEN LAS EMPRESAS DEL SECTOR EN LA ACTUALIDAD Y EN EL FUTURO PRÓXIMO

Uno de los objetivos de AGROALTIC es precisamente realizar una foto lo más completa posible del grado de utilización de las TIC en las empresas del sector. Para ello conviene revisar, en primer lugar, qué nivel de penetración tiene cada una de las 15 soluciones-TIC seleccionadas en este estudio por su alto impacto relativo en la digitalización de las empresas.

FIGURA 7

Grado de utilización actual de 15 soluciones-TIC en las empresas del sector agroalimentario de CLM

[% de empresas que cuentan con cada solución o equipamiento]



FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

De la Figura anterior se pueden extraer algunas conclusiones de interés, que se resumen a continuación en lenguaje de titulares:

- **ORDENADORES PERSONALES:** La casi totalidad de las empresas del sector cuentan ya con ordenadores personales (solo 2 empresas de las 75 consultadas no lo poseen, siendo ambas del sector del Aceite)

- **CONEXIÓN A INTERNET:** El 87% de las empresas consultadas cuenta con algún tipo de conexión a Internet, y el 73% con conexión de banda ancha (ADSL), siendo ambos datos bastante alentadores si se tiene en cuenta la situación que había en el sector hace escasos dos o tres años.
- **USO DEL CORREO ELECTRÓNICO:** Nueve de cada diez empresas consultadas del sector utilizan ya el correo electrónico.
- **CONEXIÓN A INTERNET POR SUBSECTORES:** El subsector Cárnico es el que muestra los niveles de conexión más altos a Internet, con el 100% de las empresas conectadas, pero solo el 69% con ADSL; mientras que el del Vino es el más destacado en este último punto al tener más del 80% de las empresas con ADSL. El Subsector del Aceite es el que exhibe los indicadores más bajos (80% con conexión a Internet, y el 65% con banda ancha), aunque también se pueden considerar satisfactorios.
- **RED DE ÁREA LOCAL (LAN):** 6 de cada 10 empresas consultadas en la encuesta ya tiene instalada una Red de Área Local para compartir programas y datos, mientras que 2 de cada 10 lo hace utilizando una red inalámbrica. Los datos son dispares entre subsectores, siendo líder el Cárnico con el 92% de las empresas (46% inalámbrica) mientras que solo cuenta con LAN el 45-46% (15-23% inalámbrica) en los subsectores del Aceite y el Lácteo.
- **PÁGINA-WEB PROPIA:** 6 de cada 10 empresas consultadas del sector agroalimentario de CLM cuenta con una página-web propia
- **PÁGINA-WEB PROPIA POR SUBSECTORES:** El subsector Cárnico exhibe los resultados más elevados, con el 92% de las empresas disponiendo de web propia, mientras que el Vino exhibe paradójicamente los niveles más bajos, con solo el 55%.

TABLA 23

% de empresas por subsectores que tiene página-web propia

(% de empresas)

	SECTOR CÁRNICO	SECTOR ACEITE	SECTOR LÁCTEO	SECTOR VINO	TOTAL SECTOR AGROALIM.
TIENEN PAGINA WEB	92	85	77	55	58

FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC*

- TIENDA VIRTUAL EN LA WEB DE LA EMPRESA: EL 18% de las empresas cuenta con alguna modalidad de “tienda virtual” en su web corporativa
- USO DE APLICACIONES TIPO ERP o CRM: Solo el 13% del sector cuenta con aplicaciones-ERP, que se concentran sobre todo en el Cárnico (46% lo tiene). El uso de CRM es aún menor, con solo 4 empresas en la totalidad de la muestra de 75 consultadas. Cabe indicar que **ninguna empresa de las 26 incluidas en los subsectores Lácteo y del Aceite cuenta con aplicaciones de alguno de los dos tipos (ERP o CRM).**

La siguiente tabla resume las estadísticas anteriores, pero desagregadas para cada uno de los cuatro subsectores que comprende la muestra.

TABLA 24

Grado de utilización actual de 15 soluciones-TIC para 4 subsectores agroalimentarios

[% de empresas del subsector que cuenta con esa solución o equipamiento]

EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES ACTUALES	CÁRNICO	LÁCTEO	VINO	ACEITE
Ordenadores personales	100	100	100	90
Correo Electrónico	100	85	93	80
Telefonía móvil de uso por la empresa	100	100	90	70
Programas de Gestión, Contabilidad y nóminas	100	92	86	80
Conexión a Internet de cualquier tipo	100	92	86	80
Programas de Ofimática (hojas de calculo, procesadores de texto)	92	69	86	80
Conexión de banda ancha (ADSL)	69	69	83	65
Red de Área Local (LAN) por cables para compartir programas y datos	92	46	62	45
Página-web propia de la empresa	92	77	55	85
Mantenimiento informático propio	62	8	34	25
Red de Área Local (LAN) inalámbrica	46	23	14	15
Intranet	62	23	7	10
Tienda virtual (es posible vender a través de la web)	31	23	14	15
Aplicaciones tipo ERP	46	0	14	0
Sistemas tipo CRM	15	0	7	0

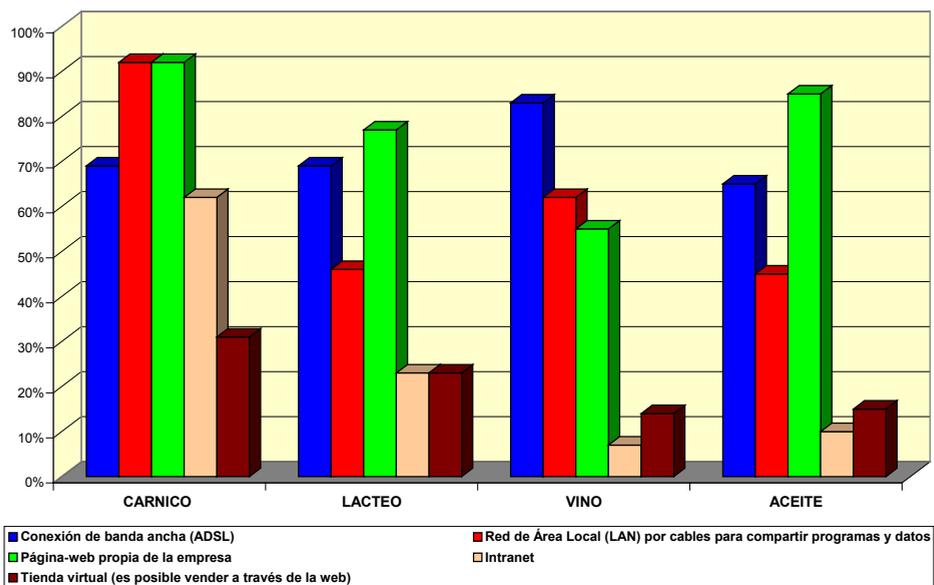
FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC*

La Figura 8 sintetiza la información anterior pero para una selección de cinco soluciones-TIC que por su importancia merecen una atención específica en el análisis de este informe.

FIGURA 8

Comparación entre subsectores del grado de penetración de cinco soluciones-TIC seleccionadas

(% de empresas del subsector que cuenta con cada solución o equipamiento)



El análisis anterior también se puede hacer **según el tamaño de las empresas**, punto de vista que se adopta en la siguiente Tabla:

TABLA 25

Grado de utilización actual de 15 soluciones-TIC según el tamaño de las empresas que conforman la muestra

(Nº y % de empresas de cada tamaño que cuenta con esa solución o equipamiento)

EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES ACTUALES	0-9 empleados		9-49 empleados		50-249 empleados		Mas de 250 empleados	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Ordenadores personales	34	97.1	32	97.0	4	100	3	100
Correo Electrónico	29	82.9	31	93.9	4	100	3	100
Telefonía móvil de uso por la empresa	28	80.0	31	93.9	4	100	3	100
Conexión a Internet de cualquier tipo	27	77.1	32	97.0	4	100	3	100
Programas de Ofimática (hojas de calculo, procesadores de texto)	27	77.1	28	84.8	4	100	3	100
Programas de Gestión, Contabilidad y nóminas	27	77.1	32	97.0	4	100	3	100
Conexión de banda ancha (ADSL)	22	62.9	26	78.8	4	100	3	100
Página-web propia de la empresa	21	60.0	28	84.8	4	100	3	100
Red de Área Local (LAN) por cables para compartir programas y datos	12	34.3	26	78.8	4	100	3	100
Mantenimiento informático propio	5	14.3	15	45.5	2	50.0	3	100
Tienda virtual (es posible vender a través de la web)	1	2.9	9	27.3	3	75.0	1	33.3
Red de Área Local (LAN) inalámbrica	1	2.9	9	27.3	3	75.0	3	100
Intranet	0	0.0	9	27.3	3	75.0	3	100
Sistemas tipo CRM	0	0.0	2	6.1	1	25.0	1	33.3
Aplicaciones tipo ERP	0	0.0	5	15.2	2	50.0	3	100
TOTAL	35	100	33	100	4	100	3	100

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

De la Tabla anterior se desprenden algunas conclusiones preliminares, a saber:

- Se constata, como era de esperar, que **el grado de penetración de las TIC es un indicador directamente proporcional al tamaño de las empresas**. Cuanto más grande es la empresa, más soluciones-TIC integra en sus procesos de negocio.
- Las **microempresas agroalimentarias** no utilizan prácticamente soluciones del tipo siguiente: 1) Aplicaciones ERP, 2) Aplicaciones tipo CRM, 3) Intranet, 4) LAN inalámbricas, 5) Tiendas virtuales en su web. Del conjunto de 35 empresas que pertenecen a esa categoría, solo una indica que cuenta con alguna de las dos últimas soluciones.
- Mientras que el 100% de las grandes empresas cuenta con **mantenimiento informático** propio, solo el 14% lo tiene en las microempresas.
- 6 de cada 10 microempresas cuenta ya con página-web propia pero, como hemos dicho, prácticamente ninguna con prestaciones de *tienda virtual*.

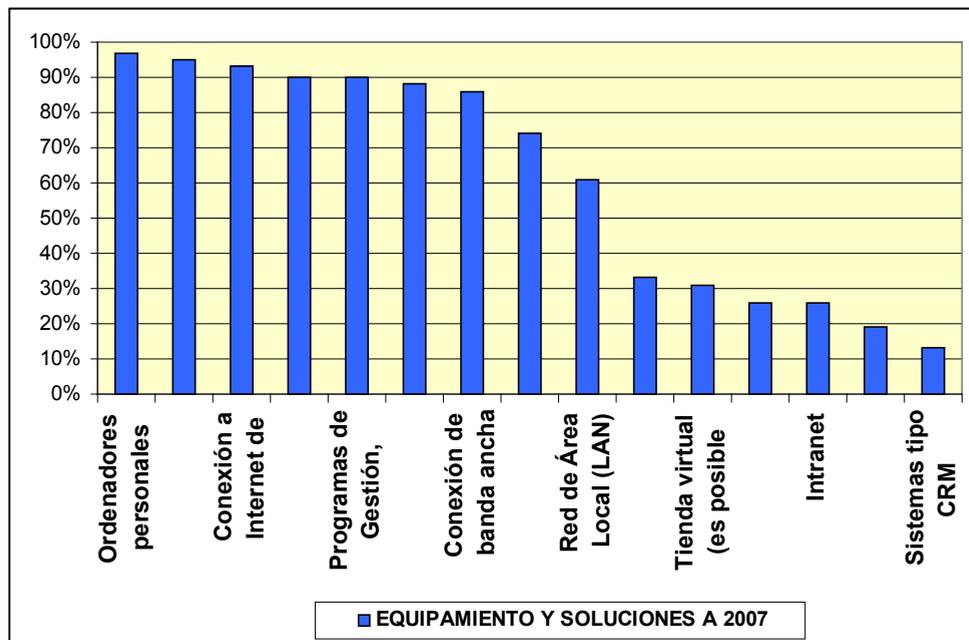
Por otra parte, el equipo técnico de AGROALTIC no se ha conformado con saber cuál es la situación actual, sino que previó en la encuesta una pregunta adicional que pide al directivo que se pronuncie sobre las **inversiones-TIC que piensa acometer en el futuro próximo (2006-2007)** para completar su actual equipamiento. Este dato permite hacerse una perspectiva más dinámica de la situación en que puede encontrarse el sector a finales del año 2007.

La Figura 9 presenta el resultado global de sumar el porcentaje de empresas que ya tiene cada tecnología en la actualidad con las que dicen que van a tenerla en 2007.

FIGURA 9

Grado de penetración global, que se espera a fines de 2007, de 15 soluciones-TIC seleccionadas para el estudio

[% de empresas que contará en 2007 con esa solución o equipamiento]



Los datos contenidos en la Figura anterior se despliegan en la siguiente Tabla para cada uno de los cuatro subsectores que conforman este estudio.

TABLA 26

Grado de penetración por subsectores, que se espera a fines de 2007, de 15 soluciones-TIC seleccionadas para el estudio

(% de empresas de cada subsector que contará en 2007 con esa solución o equipamiento)

EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES A 2007	LÁCTEO	CÁRNICO	VINO	ACEITE	TOTAL SECTOR
Ordenadores personales	100	100	100	90	97
Correo Electrónico	100	100	100	85	95
Conexión a Internet de cualquier tipo	92	100	93	85	93
Telefonía móvil de uso por la empresa	100	100	97	70	90
Programas de Gestión, Contabilidad y nóminas	100	100	90	80	90
Programas de Ofimática (hojas de calculo, procesadores de texto)	84	92	93	80	88
Conexión de banda ancha (ADSL)	92	84	97	70	86
Página-web propia de la empresa	100	100	69	95	74
Red de Área Local (LAN) por cables para compartir programas y datos	46	92	66	45	61
Mantenimiento informático propio	8	62	38	25	33
Tienda virtual (es posible vender a través de la web)	46	39	28	25	31
Red de Área Local (LAN) inalámbrica	23	61	18	20	26
Intranet	31	62	14	20	26
Aplicaciones tipo ERP	8	54	21	5	19
Sistemas tipo CRM	8	38	11	5	13

FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC*

Para percibir mejor la evolución prevista por las empresas en el próximo año, sería conveniente mostrar las **soluciones-TIC que más se esperan introducir durante 2006-2007**, y cuya penetración puede mejorar más en términos relativos.

TABLA 27

Soluciones-TIC que más van a crecer su grado de penetración en términos relativos durante el período 2006-2007

(% de crecimiento del grado de penetración para cada subsector y solución-TIC en 2007)

EQUIPAMIENTO Y SOLUCIONES A 2007	LÁCTEO	CÁRNICO	ACEITE	VINO	TOTAL SECTOR AGROALIMENTARIO
Página-web propia de la empresa	+ 23	+ 8	+ 14	+ 10	+ 16
Conexión de banda ancha (ADSL)	+ 23	+ 15	+ 5	+ 14	+ 13
Tienda virtual (es posible vender a través de la web)	+ 23	+ 8	+ 10	+ 14	+ 13
Sistemas tipo CRM	+ 8	+ 23	+ 5	+ 4	+ 8
Intranet	+ 8	+ 0	+ 10	+ 7	+ 6
Aplicaciones tipo ERP	+ 8	+ 8	+ 5	+ 7	+ 6
Conexión a Internet de cualquier tipo	+ 0	+ 0	+ 5	+ 7	+ 6
Correo Electrónico	+ 15	+ 0	+ 5	+ 7	+ 6

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

En la Tabla anterior aparecen sombreados los datos más llamativos y que merecen un comentario específico:

- El mayor crecimiento relativo se prevé en el **desarrollo de páginas-web propias**, consiguiéndose que a finales de 2007, tres de cada cuatro empresas del sector la tengan.
- El crecimiento en el grado de penetración de la conexión ADSL y de las “tiendas virtuales” también destacan en el conjunto de la evolución observada para el próximo año. Según las empresas consultadas, para 2007 se prevé que el 30% de las empresas tengan tiendas de este tipo integradas en sus web.
- Desde el punto de vista sectorial, **destaca especialmente la voluntad de cambio mostrada por las empresas Lácteas**, con crecimientos muy por encima de la media en la implantación de las tres soluciones-TIC antes señaladas.
- También llama la atención la **apuesta del sector Cárnico por los sistemas tipo CRM**.

IV.4. RAZONES O VENTAJAS PARA EL USO DE LAS TIC SEGÚN LAS EMPRESAS DEL SECTOR

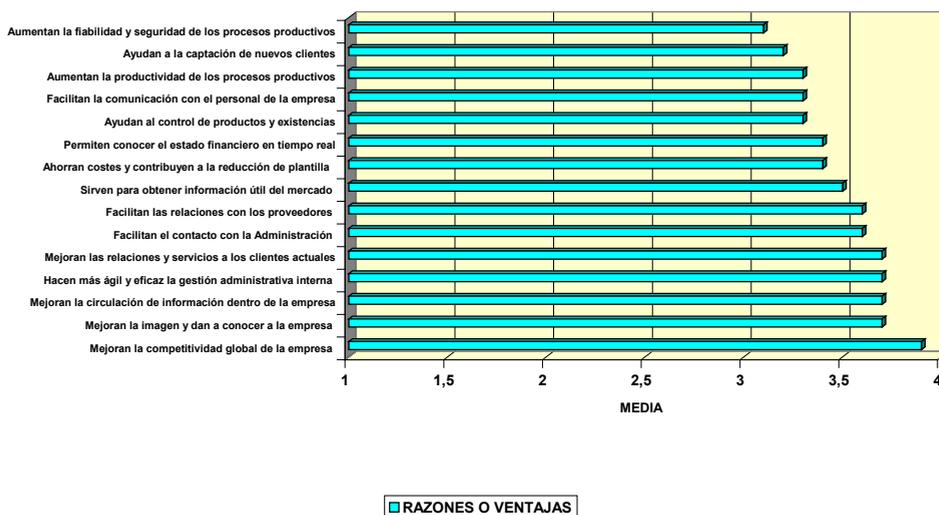
Conocer la percepción de las empresas del sector respecto de las ventajas de las TIC para su actividad empresarial es otro de los objetivos de este estudio. Interesa saber las razones o ventajas que ve el sector en el uso de las TIC, para evaluar el grado de información que existe y detectar las oportunidades de innovación que las propias empresas perciben al invertir recursos en estas tecnologías.

La Figura de la siguiente página refleja los primeros resultados de la consulta realizada a las empresas sobre este aspecto.

FIGURA 10

Percepción global de las empresas agroalimentarias de CLM sobre las razones o ventajas para usar las TIC en su actividad empresarial

[1- Nula, 2- Baja, 3- Media, 4- Alta]



En la Tabla que sigue a continuación se reflejan numéricamente los datos de la Figura anterior, para aquellos lectores que tengan interés de profundizar en el grado de importancia concedida por las empresas a cada ventaja.

TABLA 28

Percepción de las empresas del sector agroalimentario sobre las razones o ventajas para usar las TIC en su actividad empresarial

(% de empresas que valoró con ese grado de importancia cada ventaja)

RAZONES O VENTAJAS PARA USAR LAS TIC EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO EN CLM		IMPORTANCIA				
		1- Nula	2- Baja	3-Media	4- Alta	MEDIA
1.	Mejoran la competitividad global de la empresa	0	0	9.3	90.7	3.9
2.	Mejoran la imagen y dan a conocer a la empresa	0	0	23.9	76.1	3.7
3.	Mejoran la circulación de información dentro de la empresa	0	0	25.4	74.6	3.7
4.	Hacen más ágil y eficaz la gestión administrativa interna	0	0	26.5	73.5	3.7
5.	Mejoran las relaciones y servicios a los clientes actuales	0	0	28	72	3.7
6.	Facilitan el contacto con la Administración	1.3	4	28	66.6	3.6
7.	Facilitan las relaciones con los proveedores	0	5.3	28.4	66.6	3.6
8.	Sirven para obtener información útil del mercado	0	15.9	25.3	58.7	3.5
9.	Ahorran costes y contribuyen a la reducción de plantilla	5.3	5.3	29.3	59.9	3.4
10.	Permiten conocer el estado financiero en tiempo real	5.3	9.3	25.3	59.8	3.4
11.	Ayudan al control de productos y existencias	2.6	6.6	44	46.6	3.3
12.	Facilitan la comunicación con el personal de la empresa	4	9.3	35.9	50.6	3.3
13.	Aumentan la productividad de los procesos productivos	2.6	17.3	27.9	52.0	3.3
14.	Ayudan a la captación de nuevos clientes	4.0	19.9	27.9	48.0	3.2
15.	Aumentan la fiabilidad y seguridad de los procesos productivos	2.6	20	39.9	37.2	3.1

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

Como se puede apreciar, las tres ventajas más valoradas por las empresas del sector para usar las TIC son: 1) Mejorar la competitividad global de la empresa, 2) Mejorar la imagen y dar a conocer a la empresa, 3) Mejorar la circulación de información dentro de la misma.

Llama la atención positivamente que el 90% de las empresas consultadas conceda una alta importancia al uso de las TIC como herramienta para la mejora de la “competitividad global” de su empresa. Esta valoración tan elevada refuerza la idea observada a lo largo del estudio de que **el sector agroalimentario de CLM comienza a ser plenamente consciente de la necesidad de apostar por estas tecnologías** para ser más competitivo.

Asimismo, se observa un consenso mayoritario en el sentido de que **las TIC tienen un impacto multilateral en la empresa**, que su beneficio se hace sentir por muchas vías, a través de múltiples ventajas, como se pone de manifiesto por los altos promedios obtenidos en las 15 “razones” propuestas en la encuesta.

Con independencia de lo dicho antes, vale la pena llamar la atención de algunos resultados:

- Todavía un 16% de las empresas consultadas considera poco importante el uso de las TIC para obtener **información útil del mercado**.
- 2 de cada 10 empresas consultadas no reconocen todavía que el uso de las TIC pueda aumentar la **productividad** de sus procesos de negocio.
- El uso de las TIC para mejorar la **captación de nuevos clientes** es, según la encuesta, una de las razones menos valoradas por las empresas del sector. El 25% de las empresas no considera esta contribución como importante, en contraste con la posibilidad de **mejorar las relaciones y servicios a los clientes actuales**, que sí es relevante para la totalidad de las empresas de la muestra.

TABLA 29

Percepción de las empresas de los cuatro subsectores sobre las razones o ventajas para usar las TIC en su actividad empresarial

(1- Nula, 2- Baja, 3- Media, 4- Alta)

RAZONES O VENTAJAS PARA USAR LAS TIC		IMPORTANCIA			
		LÁCTEO	CÁRNICO	ACEITE	VINO
1	Mejoran la competitividad global de la empresa	3.92	3.92	3.85	3.93
2	Mejoran la imagen y dan a conocer a la empresa	3.77	3.77	3.8	3.72
3	Mejoran las relaciones y servicios a los clientes actuales	3.85	3.69	3.75	3.65
4	Facilitan las relaciones con los proveedores	3.69	3.69	3.85	3.38
5	Facilitan el contacto con la Administración	3.77	3.54	3.7	3.62
6	Sirven para obtener información útil del mercado	3.54	3.54	3.25	3.65

7	Ahorran costes y contribuyen a la reducción de plantilla	3.30	3.30	3.1	3.86
8	Hacen más ágil y eficaz la gestión administrativa interna	3.77	3.77	3.65	3.76
9	Mejoran la circulación de información dentro de la empresa	3.92	3.85	3.75	3.62
10	Ayudan al control de productos y existencias	3.85	3.69	2.95	3.24
11	Permiten conocer el estado financiero en tiempo real	3.69	3.61	3.35	3.21
12	Ayudan a la captación de nuevos clientes	3.00	3.00	3.05	3.62
13	Aumentan la fiabilidad y seguridad de los procesos productivos	3.38	3.38	2.8	3.10
14	Aumentan la productividad de los procesos productivos	3.31	3.31	2.95	3.52
15	Facilitan la comunicación con el personal de la empresa	3.15	3.15	3.3	3.52

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

La Tabla anterior presenta los datos de la importancia concedida por las empresas a las distintas ventajas de las TIC pero desagregados para cada uno de los cuatro subsectores que conforman el estudio.

Los resultados sectoriales que más se apartan de la media global, y que merecen ser tenidos en cuenta, son los siguientes:

- La elevada importancia que concede el **sector del Aceite** al impacto de las TIC en la **relación con los proveedores**. Este aspecto conviene valorarlo en su justa dimensión a la hora de abordar oportunidades de innovación para este grupo de empresas.
- La alta valoración que concede el **sector del Vino** a las ventajas de las TIC para **ahorrar costes y reducir plantillas**, así como para la **captación de nuevos clientes**.

IV.5. VENTAJAS DEL USO DE INTERNET SEGÚN LAS EMPRESAS DEL SECTOR

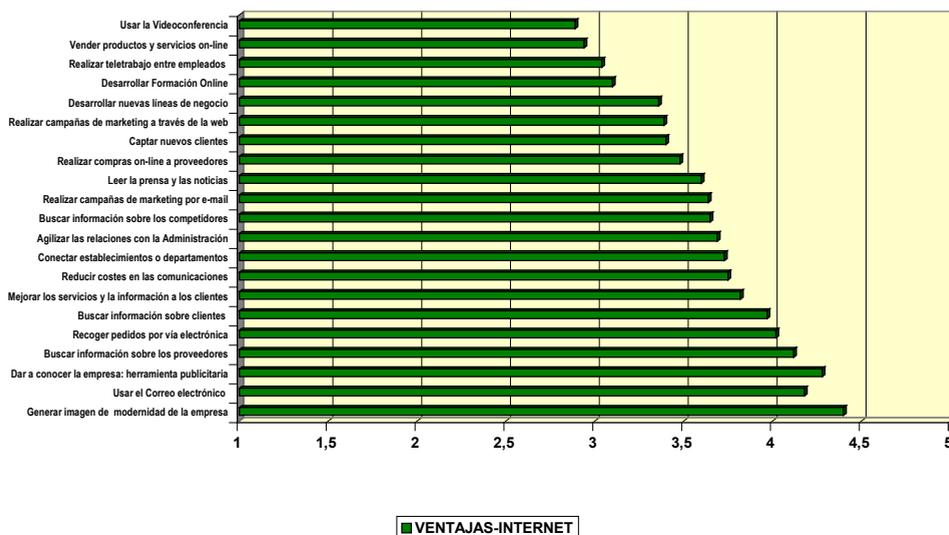
En el apartado anterior se han analizado las razones que más pesan en la percepción de las empresas del sector agroalimentario de CLM para decidirse a invertir en las TIC. En éste se va centrar el análisis en el uso de INTERNET, por su enorme impacto en todos los ámbitos de la actividad empresarial.

La Figura que aparece en la siguiente página presenta las ventajas más valoradas por las empresas agroalimentarias de CLM al usar Internet.

FIGURA 11

Percepción global de las empresas agroalimentarias de CLM sobre las ventajas de usar INTERNET en su actividad empresarial

[1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil]



Observando la figura anterior, y la Tabla 30 que se expone más abajo, resulta como mínimo curioso constatar que las empresas ponderen tanto el efecto de “imagen de modernidad” hasta el punto de colocarlo en el primer lugar.

Por otra parte, es reconfortante ver que ventajas más tangibles como la búsqueda de **información sobre los proveedores** o la **recogida de pedidos por vía electrónica** estén tan arriba entre las preferencias de los directivos. La alta valoración obtenida por el **Correo electrónico** era de esperar pues a todas luces se ha convertido en una herramienta esencial de comunicación en un número importante de empresas.

TABLA 30
Percepción de las empresas sobre las ventajas de usar Internet en su actividad empresarial

(1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil)

VENTAJAS DE USAR INTERNET		UTILIDAD					MEDIA
		% 1	% 2	% 3	% 4	% 5	
1.	Generar imagen de modernidad de la empresa	0	5.4	0	43.9	50.6	4.40
2.	Usar el Correo electrónico	2.7	5.3	15.9	22.7	53.3	4.18
3.	Dar a conocer la empresa: herramienta publicitaria	0	2.8	15.7	30.8	50.6	4.28
4.	Buscar información sobre los proveedores	0	9.3	22.7	19.9	47.9	4.12
5.	Recoger pedidos por vía electrónica	0	9.3	14.7	39.9	35.9	4.02
6.	Buscar información sobre clientes	0	0	32.1	38.6	29.2	3.97
7.	Mejorar los servicios y la información a los clientes	0	5.3	21.3	60.1	13.3	3.82
8.	Reducir costes en las comunicaciones	0	5.8	43.9	21.3	29.3	3.75
9.	Conectar establecimientos o departamentos	2.7	8.1	30.5	30.6	28.0	3.73
10.	Agilizar las relaciones con la Administración	4.1	6.7	36.0	22.6	30.6	3.69
11.	Buscar información sobre los competidores	0	13.6	35.9	22.6	27.9	3.65
12.	Realizar campañas de marketing por e-mail	0	8.0	42.7	26.7	22.6	3.64
13.	Leer la prensa y las noticias	6.7	9.3	30.7	23.8	29.5	3.60
14.	Realizar compras on-line a proveedores	1.3	18.2	40.4	27.6	12.4	3.48
15.	Captar nuevos clientes	0	20.0	39.9	19.9	20.0	3.40
16.	Realizar campañas de marketing a través de la web	4.0	21.3	29.0	19.9	25.6	3.39
17.	Desarrollar nuevas líneas de negocio	2.7	22.7	25.4	34.6	14.5	3.36
18.	Desarrollar Formación Online	6.5	9.0	54.7	25.4	4.3	3.10
19.	Realizar teletrabajo entre empleados	5.4	13.3	47.7	24.9	8.7	3.04
20.	Vender productos y servicios on-line	1.3	26.1	36.5	28.2	7.9	2.94
21.	Usar la Videoconferencia	10.8	23.7	35.9	19.9	9.7	2.89

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC

Las **ventajas de Internet menos reconocidas** por los directivos del sector agroalimentario son, en este orden: 1) Usar la videoconferencia, 2) Vender productos y servicios on-line, 3) Realizar teletrabajo entre empleados, 4) Desarrollar formación on-line.

En efecto, estas cuatro actividades son algunas de las “asignaturas pendientes” en el uso de Internet para dinamizar la gestión de las empresas del sector.

Merece un comentario especial la valoración relativamente baja dada a la “**venta de productos y servicios on-line**”, que es la penúltima ventaja en promedio de interés. Se trata de una ventaja que todavía cuesta comprender por parte de los empresarios de este sector, donde la comercialización por medios convencionales es el patrón dominante con diferencia.

A continuación se presentan cuatro tablas que reflejan la **opinión sectorial** sobre este tema. En ellas se presentan las cinco ventajas **más y menos** valoradas por cada subsector de los cuatro que son objeto de este estudio.

TABLA 31

Percepción de las empresas del subsector del VINO sobre las ventajas de usar Internet en su actividad empresarial: Las cinco ventajas más y menos valoradas

(1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil)

VENTAJAS DE INTERNET		MEDIA
1.	Dar a conocer la empresa: herramienta publicitaria	4.66
2.	Buscar información sobre los proveedores	4.52
3.	Buscar información sobre clientes	4.34
4.	Generar imagen de modernidad de la empresa	4.24
5.	Recoger pedidos por vía electrónica	4.20
17.	Usar la Videoconferencia	3.34
18.	Desarrollar Formación Online	3.25
19.	Realizar teletrabajo entre empleados	3.24
20.	Vender productos y servicios on-line	3.02
21.	Leer la prensa y las noticias	2.97

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC

TABLA 32

Percepción de las empresas del subsector del ACEITE sobre las ventajas de usar Internet en su actividad empresarial: Las cinco ventajas más y menos valoradas

(1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil)

VENTAJAS DE INTERNET		MEDIA
1.	Generar imagen de modernidad de la empresa	4.55
2.	Usar el Correo electrónico	4.55
3.	Dar a conocer la empresa: herramienta publicitaria	4.2
4.	Conectar establecimientos o departamentos	4
5.	Leer la prensa y las noticias	4
17.	Realizar campañas de marketing a través de la web	3.15
18.	Captar nuevos clientes	3.1
19.	Desarrollar nuevas líneas de negocio	3.1
20.	Desarrollar Formación Online	3
21.	Usar la Videoconferencia	2.7

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

TABLA 33

Percepción de las empresas del subsector LÁCTEO sobre las ventajas de usar Internet en su actividad empresarial: Las cinco ventajas más y menos valoradas

(1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil)

VENTAJAS DE INTERNET		MEDIA
1.	Usar el Correo electrónico	4.69
2.	Generar imagen de modernidad de la empresa	4.46
3.	Buscar información sobre los proveedores	4.07
4.	Mejorar los servicios y la información a los clientes	4
5.	Leer la prensa y las noticias	4
17.	Realizar compras on-line a proveedores	2.92
18.	Realizar campañas de marketing a través de la web	2.92
19.	Vender productos y servicios on-line	2.69
20.	Realizar teletrabajo entre empleados	2.38
21.	Usar la Videoconferencia	2.54

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

TABLA 34

Percepción de las empresas del subsector CÁRNICO sobre las ventajas de usar Internet en su actividad empresarial: Las cinco ventajas más y menos valoradas

(1- Nada útil, 2- Poco útil, 3- Útil, 4- Bastante útil, 5- Muy útil)

VENTAJAS DE INTERNET		MEDIA
1.	Usar el Correo electrónico	4.69
2.	Generar imagen de modernidad de la empresa	4.46
3.	Mejorar los servicios y la información a los clientes	4.00
4.	Leer la prensa y las noticias	4.00
5.	Agilizar las relaciones con la Administración	3.93
17.	Desarrollar Formación Online	3.00
18.	Realizar campañas de marketing a través de la web	2.92
19.	Realizar teletrabajo entre empleados	2.77
20.	Vender productos y servicios on-line	2.69
21.	Usar la Videoconferencia	2.54

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

IV.6. USO DE LAS TIC POR ÁREAS DE ACTIVIDAD EN LA EMPRESA

Dado que se trata de un sector tan diverso, con perfiles de empresa tan dispares, resulta interesante profundizar en qué áreas de la empresa se usan tanto las TIC en general, como INTERNET en particular, a los efectos de focalizar mejor las conclusiones del estudio.

Como parte de este análisis, se les preguntó a las empresas qué áreas de actividad desarrollan, y en cuáles de éstas utilizan algún tipo de TIC e Internet. Los resultados globales para el sector agroalimentario se reflejan en la siguiente Tabla.

TABLA 35

Uso de las TIC en general, e Internet en particular, por áreas de actividad de la empresa agroalimentaria de CLM

(% de empresas que teniendo esa área de actividad, afirman usar en ella las TIC o Internet)

AREAS DE LA EMPRESA	Nº DE EMPRESAS EN LAS QUE EXISTE ESTA AREA	% QUE USA CUALQUIER TIPO DE TIC EN ESTA AREA	% QUE USA INTERNET EN ESTA AREA
1. Administración (Contabilidad y personal)	73	98.0	82.2
2. Comercial y ventas	62	82.2	67.8
3. Publicidad	22	81.1	68.2
4. Transporte, logística y distribución	36	69.4	38.8
5. Producción industrial (fabricación, etc.)	62	64.5	22.6
6. Envasado y selección	58	60.0	17.2
7. Almacenes	63	58.7	17.5
8. Agricultura (cultivos, suelos, etc.)	23	52.2	26.1
9. Diseño industrial	6	33.3	50.0

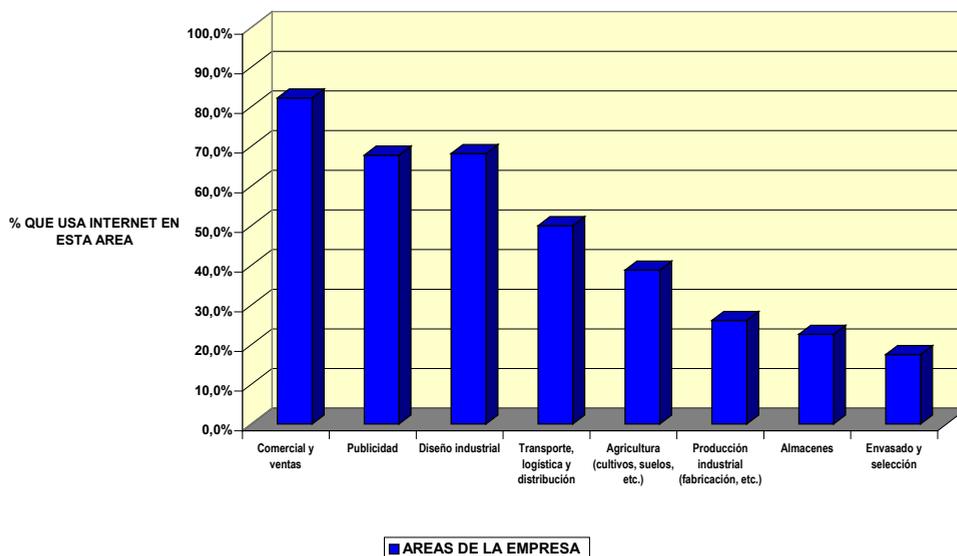
FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

En la siguiente figura se ve con más claridad el grado de penetración de INTERNET para un conjunto de áreas de actividad seleccionadas.

FIGURA 12

Uso de INTERNET por áreas de actividad de la empresa agroalimentaria de CLM

[% de empresas que teniendo esa área de actividad, afirman usar INTERNET en ella]



De los datos anteriores se pueden extraer algunas conclusiones, a saber:

- Las TIC tienen una mayor penetración en las actividades de tipo: 1) Administrativas, 2) Comercial y ventas, 3) Publicidad. Lo mismo puede decirse del uso de Internet, pues se trata de las tres actividades que manifiestan los porcentajes más altos.
- La creciente introducción de ordenadores en casi todos los ámbitos explica que casi la totalidad de las áreas presenten tasas de penetración de las TIC relativamente elevadas, con más del 50% de las empresas que las usan.

Internet se usa todavía muy poco en actividades como: 1) Agricultura, 2) Almacenaje, 3) Envasado y selección. Incluso en el área de “Transporte, logística y distribución”, donde Internet tiene ya amplias aplicaciones, el uso de Internet es todavía bajo entre las empresas agroalimentarias de CLM.

- Llama la atención que un 26% de las empresas del sector que realizan alguna **actividad agrícola** afirmen utilizar Internet en ella. Si bien puede parecer un porcentaje bajo, no deja de ser sorprendente tratándose de un ámbito donde la irrupción de Internet es todavía muy reciente.

IV.7. GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS

Un aspecto muy puntual, pero de interés para los proveedores del sector, es analizar cómo las empresas agroalimentarias se proveen de los servicios informáticos que necesitan.

TABLA 36

% de empresas por subsectores que cubren sus necesidades informáticas con personal propio o con proveedores externos

(% de empresas de cada subsector que opta por una u otra opción)

	CÁRNICO	ACEITE	LÁCTEO	VINO	TOTAL SECTOR
PERSONAL PROPIO	77	45	31	27.5	41.3
PERSONAL EXTERNO (servicio subcontratado)	23	55	69	72.5	58,7

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

La Tabla pone en evidencia, como era de esperar, que la mayoría de las empresas del sector agroalimentario de CLM cubre sus necesidades de servicios-TIC con proveedores externos, aunque llama la atención el alto porcentaje de empresas que lo hace con personal propio, pues **4 de cada 10 empresas reconoce hacerlo por su cuenta.**

La situación particular que refleja el **subsector Cárnico**, donde la mayoría de las empresas atiende estas necesidades con personal propio, obedece sobre todo al mayor tamaño de estas empresas en comparación con la media del resto de subsectores. Cabe suponer que mientras más grande es la empresa, más probabilidades existen de que pueda disponer de un departamento informático propio.

TABLA 37

% de empresas por provincias que cubren sus necesidades informáticas con personal propio o con proveedores externos*(% de empresas de cada provincia que opta por una u otra opción)*

	CUENCA	TOLEDO	CIUDAD REAL	GUADALAJARA	ALBACETE	TOTAL CLM
PERSONAL PROPIO	50	47.8	43.3	33.3	11	41.3
PERSONAL EXTERNO (servicio subcontratado)	50	52.2	56.7	66.7	89	58.7

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

Esta segunda tabla hace el mismo análisis pero siguiendo un criterio de distribución geográfica. Aquí se evidencia que las empresas radicadas en las provincias de ALBACETE y GUADALAJARA son, con diferencia, las que más contratan externamente estos servicios.

IV.8. BARRERAS E INCONVENIENTES PARA UN MAYOR USO DE LAS TIC EN EL SECTOR

El último punto a analizar en este capítulo que presenta los resultados del estudio de campo, es el relativo a las “barreras” o “inconvenientes” que perciben las empresas del sector para propiciar un mayor uso de las TIC.

Se trata de un aspecto clave a tener en cuenta para el establecimiento de políticas públicas de fomento de la Sociedad de la Información en un sector tan importante para Castilla-La Mancha. Se resumen en la siguiente Tabla los primeros resultados recogidos al respecto.

TABLA 38

Percepción de las empresas sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

(% de empresas que señala cada grado de importancia)

BARRERAS E INCONVENIENTES		¿ IMPORTANTE? (%)					MEDIA
		1- Nada	2- Poco	3- Import	4- Bastante	5- Muy	
1.	Clientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	4.0	21.3	33.3	25.3	16.0	3.28
2.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	2.6	21.3	29.3	38.6	8.0	3.28
3.	Falta de adecuación al producto de la empresa	4.0	21.3	29.3	37.3	8.0	3.24
4.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	1.3	20	38.6	34.6	5.3	3.23
5.	Falta de personal cualificado	4.0	26.6	25.3	32.0	12.0	3.21
6.	Obsolescencia excesivamente rápida	6.6	16.0	33.3	38.6	5.3	3.20
7.	Escasas ventas por Internet	4.0	18.6	41.3	26.6	9.3	3.19
8.	Pueden conllevar problemas de seguridad	0	26.6	34.6	34.6	4.0	3.16
9.	Exceso de información	12.0	20	28.0	25.3	14.6	3.11
10.	Necesidad de asesoramiento externo	0	29.3	40	24.0	6.6	3.08
11.	Altos costes de compra y mantenimiento	2.6	30.6	33.3	24.0	9.3	3.07
12.	Falta de legislación clara	4.0	32.0	32.0	28.0	4.0	2.96
13.	Resistencia de los trabajadores al cambio	2.6	38.6	26.6	26.6	5.3	2.93
14.	Temor a la falta de confidencialidad	5.3	37.3	38.6	13.3	5.3	2.76
15.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	12.0	34.6	29.3	21.3	2.6	2.68

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

De la Tabla precedente se pueden extraer, en principio, algunas conclusiones que permiten comprender las razones por las que las empresas no invierten más en la integración de soluciones-TIC en sus procesos de negocio, a saber:

- **EFFECTO-TRACTOR DE CLIENTES Y PROVEEDORES:** Los resultados ponen de manifiesto la elevada importancia que conceden las empresas a los patrones de demanda de sus clientes y proveedores al apostar o no por una tecnología. La lógica que subyace en este tipo de comportamiento es, por ejemplo, la siguiente: si la empresa trabaja para un tipo de cliente que no usa Internet, tiene escasos incentivos para reforzar esta herramienta.
- **DÉFICIT EN LA OFERTA-TIC:** Entre las cinco barreras más importantes que han identificado las empresas del sector agroalimentario para invertir en TIC, destacan tres que tienen que ver directamente con la capacidad de la oferta para satisfacer esas necesidades, a saber: 1) Dificultades a la hora de solucionar problemas técnicos, 2) Falta de adecuación al producto de la empresa, 3) Falta de personal cualificado.

En efecto, muchas empresas del sector ven en las TIC una fuente de problemas técnicos de difícil solución, y sienten temor en invertir en soluciones que perciben como una “caja negra”. Ante esa incertidumbre, es lógico que prefieran seguir haciendo las cosas como siempre. Esta perspectiva negativa se refuerza cuando la oferta tecnológica externa es demasiado rígida e incapaz de adaptarse (a unos precios razonables) a las necesidades específicas de estas empresas que no disponen de personal propio, con suficiente cualificación, para ser autosuficientes en este ámbito.

3 de cada 4 empresas consultadas afirma que la **falta de adaptación de las soluciones-TIC** existentes a las necesidades de sus productos o servicios constituye un inconveniente importante para adoptar más TIC en sus procesos.

- **FALTA DE PERSONAL CUALIFICADO:** Como se ha comentado antes, las empresas perciben una importante escasez de personal cualificado que esté dispuesto a trabajar con ellas en el reto de introducirlas en la Sociedad de la Información.

7 de cada 10 empresas consultadas considera la **falta de personal cualificado** como una barrera importante para utilizar más las TIC.

- **AYUDAS PARA LA ADAPTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS:** Las empresas del sector reconocen también como una barrera importante, los costes que les implica adaptar sus procesos actuales de producción a patrones de funcionamiento basados en las TIC. Sin lugar a dudas, para ciertas actividades productivas puede significar un desembolso muy elevado.

- **ESCASAS VENTAS POR INTERNET:** Solo el 23% de las empresas no ve a la “escasez de ventas por Internet” un problema importante para invertir más en las TIC. Dicho de otro modo, la mayoría de las empresas de la muestra (77%) percibe que ese hecho todavía condiciona el interés de apostar más por estas tecnologías.

A continuación se presentan cuatro tablas que resumen las respuestas dadas a esta pregunta pero separadas por subsectores de la muestra. En estas tablas se ha dedicado una columna específica para reflejar las desviaciones de la opinión de cada subsector respecto de la media de la muestra en su totalidad, apareciendo sombreadas las barreras que cada uno percibe con desviaciones más significativas respecto de la media global, a fin de poder detectar posibles diferencias en la percepción derivadas de singularidades sectoriales.

Se presentan en **lila** las barreras a las que cada subsector le atribuye una importancia significativamente mayor ($> + 0.20$) respecto de la media global, y en **salmón** las que preocupan menos ($> - 0.20$) en relación con la media.

TABLA 39

Percepción de las empresas del subsector del VINO sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

(1- Nada importante, 2- Poco importante, 3- importante, 4- Bastante importante, 4- Muy importante)

Barreras e inconvenientes		MEDIA	
		VINO	VARIACIÓN RESPECTO DEL SECTOR
1.	Exceso de información	3.48	+ 0.37
2.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	3.38	+ 0.15
3.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	3.31	+ 0.03
4.	Escasas ventas por Internet	3.28	+ 0.09
5.	Falta de adecuación al producto de la empresa	3.24	-
6.	Falta de legislación clara	3.17	+ 0.21
7.	Pueden conllevar problemas de seguridad	3.14	- 0.02
8.	Necesidad de asesoramiento externo	3.14	+ 0.06
9.	Obsolescencia excesivamente rápida	3.14	- 0.06
10.	Clientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	3.10	- 0.18
11.	Altos costes de compra y mantenimiento	3.10	+ 0.03
12.	Falta de personal cualificado	3.07	- 0.14
13.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	3.07	+ 0.39
14.	Resistencia de los trabajadores al cambio	2.86	- 0.07
15.	Temor a la falta de confidencialidad	2.79	+ 0.03

FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC*

En esta tabla destacan dos barreras que el **subsector del Vino** valora de un modo significativamente distinto al resto de la muestra: 1) Estas empresas perciben el “exceso de información” como un problema más acusado para la inversión en TIC que las empresas del resto de los subsectores, 2) Estas empresas se quejan más que las demás de la escasa utilidad que tienen las TIC para resolver sus necesidades, lo que puede reflejar una mayor necesidad de adaptación de estas tecnologías a las demandas específicas de la industria del Vino.

TABLA 40

Percepción de las empresas del subsector del ACEITE sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

[1- Nada importante, 2- Poco importante, 3- importante, 4- Bastante importante, 4- Muy importante]

Barreras e inconvenientes		MEDIA	
		ACEITE	VARIACIÓN RESPECTO DEL SECTOR
1.	Falta de adecuación al producto de la empresa	3.25	+ 0.01
2.	Obsolescencia excesivamente rápida	3.25	+ 0.05
3.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	3.2	- 0.08
4.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	3.2	- 0.03
5.	Exceso de información	3.2	+ 0.09
6.	Altos costes de compra y mantenimiento	3.2	+ 0.13
7.	Clientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	3.05	- 0.23
8.	Pueden conllevar problemas de seguridad	3.05	- 0.11
9.	Necesidad de asesoramiento externo	3	- 0.08
10.	Falta de legislación clara	3	+ 0.04
11.	Escasas ventas por Internet	3	- 0.19
12.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	2.9	+ 0.22
13.	Falta de personal cualificado	2.85	- 0.36
14.	Resistencia de los trabajadores al cambio	2.8	- 0.13
15.	Temor a la falta de confidencialidad	2.8	+ 0.04

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

En la tabla anterior, referida al **subsector del Aceite**, las desviaciones más notables se dan en las dos barreras siguientes: 1) Estas empresas son las segundas más insatisfechas con la falta de utilidad que tienen las TIC para resolver sus necesidades, 2) Pero en cambio, son las que menos se quejan en términos relativos de la falta de personal cualificado.

La Tabla 41 resume la opinión dada por el **subsector Lácteo**. Las diferencias más significativas en las respuestas son: 1) Estas empresas, en contraste con la opinión del subsector anterior, son las que más inciden en la falta de personal cualificado como un problema importante para la difusión de las TIC, 2) Del mismo modo expresan una preocupación mayor que la media por el escaso uso que hacen de estas tecnologías sus clientes y proveedores, 3) También es el subsector que expresa más preocupación por los potenciales problemas de seguridad.

TABLA 41

Percepción de las empresas del subsector LÁCTEO sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

Nada importante, 2- Poco importante, 3- importante, 4- Bastante importante, 4- Muy importante)

Barreras e inconvenientes		MEDIA	
		LÁCTEO	VARIACIÓN RESPECTO DEL SECTOR
1.	Falta de personal cualificado	3.69	+ 0.48
2.	Clientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	3.62	+ 0.34
3.	Pueden conllevar problemas de seguridad	3.38	+ 0.22
4.	Escasas ventas por Internet	3.38	+ 0.19
5.	Obsolescencia excesivamente rápida	3.31	+ 0.11
6.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	3.31	+ 0.03
7.	Falta de adecuación al producto de la empresa	3.23	- 0.01
8.	Resistencia de los trabajadores al cambio	3.15	+ 0.22
9.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	3.15	- 0.08
10.	Necesidad de asesoramiento externo	3.08	0
11.	Altos costes de compra y mantenimiento	3.00	- 0.07
12.	Temor a la falta de confidencialidad	2.77	+ 0.01
13.	Falta de legislación clara	2.69	- 0.27
14.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	2.15	- 0.53
15.	Exceso de información	2.69	- 0.42

FUENTE: *Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC*

Por contraste, el **subsector Lácteo** se muestra bastante más convencido que los demás de la utilidad que pueden tener las TIC para las necesidades de sus empresas, y al mismo tiempo, concede menos importancia al “exceso de información” o a la “falta de legislación” como barreras para una mayor integración de estas tecnologías en sus procesos de negocio.

TABLA 42

Percepción de las empresas del subsector CÁRNICO sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

(1- Nada importante, 2- Poco importante, 3- importante, 4- Bastante importante, 4- Muy importante)

Barreras e inconvenientes		MEDIA	
		CÁRNICO	VARIACIÓN RESPECTO DEL SECTOR
1.	Cientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	3.69	+ 0.41
2.	Falta de personal cualificado	3.62	+ 0.41
3.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	3.31	+ 0.03
4.	Falta de adecuación al producto de la empresa	3.23	- 0.01
5.	Obsolescencia excesivamente rápida	3.15	- 0.05
6.	Pueden conllevar problemas de seguridad	3.15	- 0.01
7.	Resistencia de los trabajadores al cambio	3.08	+ 0.15
8.	Escasas ventas por Internet	3.08	- 0.08
9.	Necesidad de asesoramiento externo	3.08	0
10.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	3.00	- 0.23
11.	Altos costes de compra y mantenimiento	2.85	- 0.22
12.	Falta de legislación clara	2.69	- 0.27
13.	Temor a la falta de confidencialidad	2.62	- 0.14
14.	Exceso de información	2.54	- 0.57
15.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	2.00	-0. 68

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

En lo que se refiere al **subsector Cárnico**, cuyos datos se presentan en la Tabla anterior, las dos barreras que preocupan más son las referidas a: 1) El poco uso que hacen de estas tecnologías clientes y proveedores, 2) La falta de personal cualificado. Como aspecto positivo, es el subsector que se manifiesta más claramente convencido de la utilidad que tienen las TIC para resolver las necesidades de sus empresas.

Finalmente, la Tabla 43 permite analizar la percepción de las empresas en relación con las barreras al desarrollo de las TIC, pero **desagregando los datos en función de las “áreas de actividad”** que desarrollan las mismas. Aparecen sombreadas las áreas que más importancia conceden a cada barrera con el fin de detectar posibles asociaciones.

TABLA 43

Percepción de las empresas (según las áreas de actividad que poseen) sobre las barreras e inconvenientes para una mayor difusión de las TIC en el sector agroalimentario

(1- Nada importante, 2- Poco importante, 3- importante, 4- Bastante importante, 4- Muy importante)

BARRERAS O INCONVENIENTES		AREAS DE ACTIV. EN LA EMPRESA		
		COMERCIAL	AGRICOLA	INDUSTRIAL
1.	Clientes y proveedores no utilizan estas tecnologías	3.37	3.10	3.50
2.	Dificultades para solucionar problemas técnicos	3.37	3.10	3.26
3.	Falta de adecuación al producto de la empresa	3.33	3.28	3.21
4.	Altos costes por adaptación de infraestructuras	3.32	3.05	3.03
5.	Falta de personal cualificado	3.30	2.51	3.24
6.	Obsolescencia excesivamente rápida	3.29	3.03	3.15
7.	Escasas ventas por Internet	3.28	3.01	3.55
8.	Pueden conllevar problemas de seguridad	3.25	2.99	3.26
9.	Exceso de información	3.19	3.34	2.79
10.	Necesidad de asesoramiento externo	3.17	2.91	3.08
11.	Altos costes de compra y mantenimiento	3.15	2.90	2.84
12.	Falta de legislación clara	3.04	2.80	2.97
13.	Resistencia de los trabajadores al cambio	3.02	2.77	3.00
14.	Temor a la falta de confidencialidad	2.84	2.61	2.79
15.	Poca utilidad para las necesidades en su empresa	2.76	2.53	2.34

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

Sobre esta tabla se pueden avanzar dos breves comentarios:

- Lo primero que habría que señalar es que las diferencias de percepción son, en general, poco significativas entre las tres áreas de actividad de la empresa.
- Las empresas que desarrollan alguna actividad agrícola conceden curiosamente menos importancia a la mayoría de las barreras expuestas en el estudio (salvo al “exceso de información”). Aunque no hay datos concluyentes para afirmar esto, parecería como si en principio estas empresas percibieran que existen menos inconvenientes para la implantación de las TIC que el resto.

V. OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN DETECTADAS

Una vez presentado en el capítulo anterior el grueso de los resultados obtenidos en el estudio de campo, es momento de empezar a centrar el análisis en las oportunidades de innovación y cooperación que existen en CLM para la integración de las TIC en el sector agroalimentario, que es sin duda el objetivo principal del proyecto AGROALTIC.

En este capítulo se presentarán primero las oportunidades-TIC que más valoran las empresas agroalimentarias, para poner el foco precisamente en el lado de la demanda como punto de partida del análisis; y después se hará una revisión de la oferta-TIC disponible en CLM tanto en los centros públicos de investigación como en el sector privado, que sirva para hacerse una idea preliminar de la capacidad que existe para responder al desafío tecnológico que entraña este sector. Finalmente, en la tercera parte del capítulo, se avanzarán algunas oportunidades de cooperación que saquen provecho de las sinergias y complementariedades detectadas.

V.1. OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN, BASADAS EN LAS TIC, MÁS DEMANDADAS POR LAS EMPRESAS

Una adecuada detección de las oportunidades de innovación en este ámbito requiere, como es lógico, la participación activa de las empresas. Son los directivos empresariales los que mejor conocen la dinámica innovadora de sus organizaciones y las prioridades competitivas que han de abordarse en primer término.

Con ese propósito, y como resultado del trabajo de gabinete realizado antes del estudio de campo, se identificaron 21 posibles “áreas de oportunidades



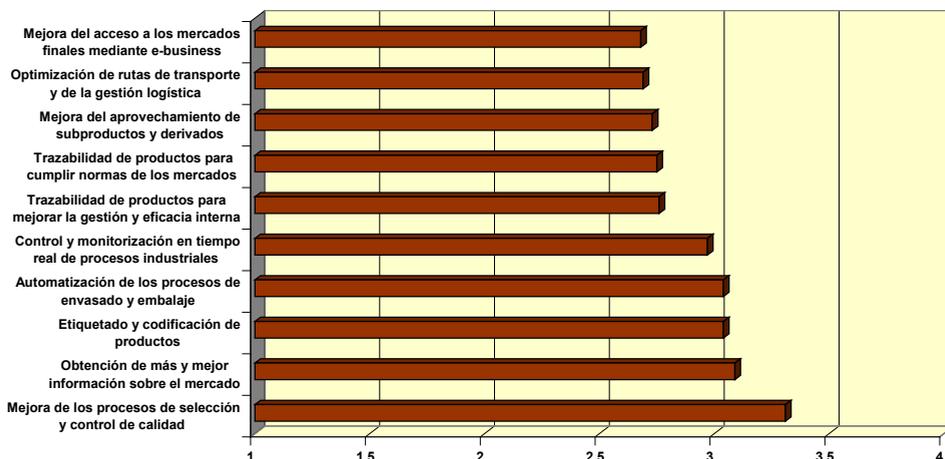
de innovación basadas en TIC” que después se sometieron a la consideración de las empresas en la encuesta aplicada. En este apartado del informe se resumen los resultados de este ejercicio de consulta.

Para comenzar, la Figura 13 presenta las diez oportunidades de innovación basadas en las TIC que más interés han despertado en el conjunto de las empresas consultadas en el estudio de campo.

FIGURA 13

Las 10 oportunidades de innovación basadas en las TIC que MÁS interés despiertan en el Sector Agroalimentario de CLM

{1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO}

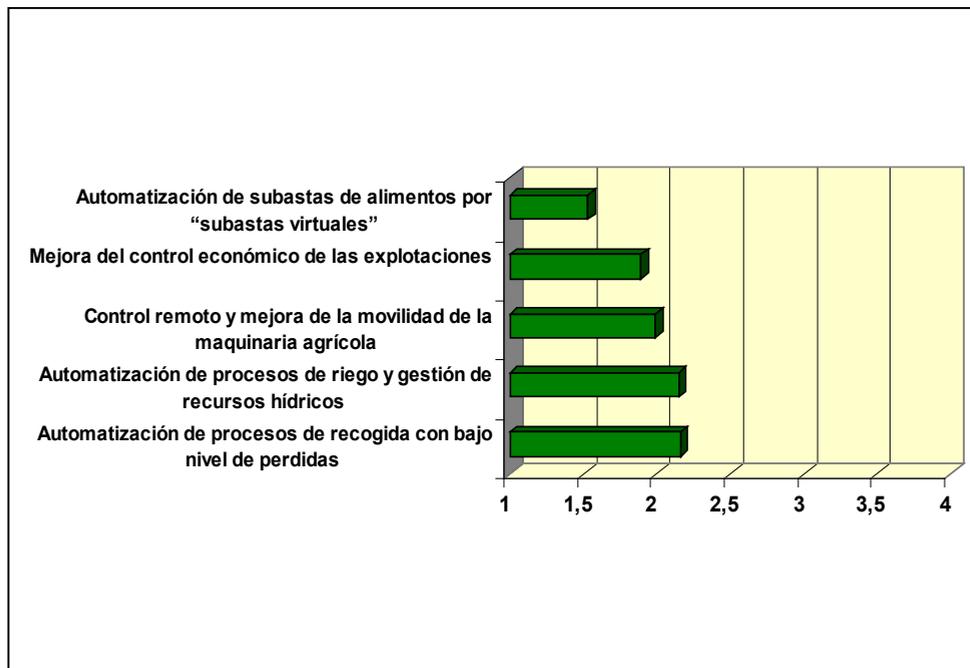


Por el contrario, las cinco oportunidades-TIC menos valoradas por las empresas, de acuerdo a este estudio, se listan en la Figura siguiente.

FIGURA 14

Las 5 oportunidades de innovación basadas en TIC que MENOS interés despiertan en el conjunto de las empresas del Sector Agroalimentario de CLM

[1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO]



La Tabla que sigue aporta más datos y completa el listado de las 21 oportunidades-TIC evaluadas por las empresas.

TABLA 44

Grado de interés manifestado por las empresas del SECTOR AGROALIMENTARIO de CLM en relación con 21 oportunidades-TIC seleccionadas

(1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO)

OPORTUNIDADES DE MEJORA BASADAS EN LAS TIC		INTERES (% de empresas)				
		1	2	3	4	MEDIA
1.	Mejora de los procesos de selección y control de calidad [métodos no destructivos, mas eficientes y con menos errores]	5,3	9,3	34,7	50,7	3,31
2.	Obtención de más y mejor información sobre el mercado	5,3	10,7	53,3	30,7	3,09
3.	Etiquetado y codificación de productos	6,7	18,7	38,7	36,0	3,04
4.	Automatización de los procesos de envasado y embalaje	9,3	16,0	36,0	38,7	3,04
5.	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	9,3	16,0	42,7	32,0	2,97
6.	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	16,0	22,7	30,7	30,7	2,76
7.	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	16,0	24,0	29,3	30,7	2,75
8.	Mejora del aprovechamiento de subproductos y derivados	9,3	28,0	42,7	20,0	2,73
9.	Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística	13,3	29,3	32,0	25,3	2,69
10.	Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	12,0	24,0	48,0	16,0	2,68
11.	Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas	12,0	24,0	53,3	10,7	2,63
12.	Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos	13,3	30,7	41,3	14,7	2,57
13.	Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo	21,3	33,3	28,0	17,3	2,41
14.	Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos	12,0	44,0	38,7	5,3	2,37
15.	Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo	40,0	13,3	26,7	20,0	2,27
16.	Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas	38,7	20,0	26,7	14,7	2,17
17.	Automatización de procesos de recogida con bajo nivel de pérdidas	41,3	21,3	17,3	20,0	2,16
18.	Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos	37,3	20,0	33,3	9,3	2,15
19.	Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola	44,0	21,3	26,7	8,0	1,99
20.	Mejora del control económico de las explotaciones	46,7	21,3	28,0	4,0	1,89
21.	Automatización de subastas de alimentos por "subastas virtuales"	58,7	29,3	12,0	0,0	1,53

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

La interpretación de estos datos ha de hacerse con matizaciones, porque integran información de empresas con características muy dispares. Por ejemplo, el hecho de que algunas oportunidades tecnológicas asociadas a las actividades agrícolas tengan una valoración tan baja en el conjunto de las 21, obedece en gran medida a que la mayoría de las empresas consultadas no poseen esta actividad entre sus áreas de negocio.



Por eso, cuando estos datos agregados se criban más adelante según las áreas de actividad que desarrollan las empresas, se consiguen resultados que aumentan sustancialmente el interés de las mismas por las oportunidades de tipo agrícola.

En cualquier caso, e intentando presentar una visión global del sector, puede decirse que las oportunidades de innovación basadas en las TIC que las empresas más demandan en el conjunto del sector son: 1) Mejora de los procesos de selección y control de calidad, 2) Obtención de mejor información del mercado, 3) Automatización de procesos de etiquetado y codificación de productos, 4) Automatización de procesos de envasado y embalaje.

A continuación se adelantan algunas ideas sobre estas cuatro primeras oportunidades:

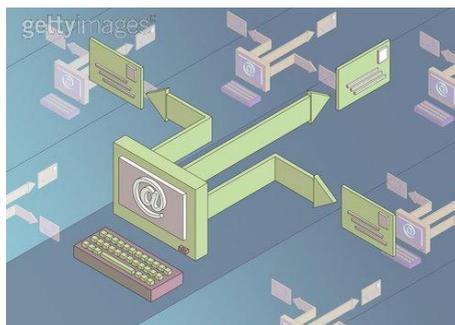
A. Mejora de los procesos de selección y control de calidad

Los cuatro sectores analizados reconocen esta oportunidad como un área prometedora, y le conceden un “alto interés”. El sector que más demanda este tipo de innovaciones es el LÁCTEO, y el que menos, el del VINO, aunque éste también manifiesta un interés elevado.

El aumento creciente de la normativa de seguridad alimentaria y las fuertes exigencias competitivas que se derivan de la globalización de los mercados, hacen que las tareas de “selección y control de calidad”, y su oportuna automatización, adquieran una importancia clave en las empresas del sector.

La demanda existente se centra sobre todo en la introducción de procesos de selección y control de calidad que sean no-destructivos, más eficientes y que generen menos errores. Las soluciones-TIC que más están atrayendo la atención en este ámbito son las desarrolladas mediante Visión Artificial, de las que se pone algún ejemplo en este informe.

También parece interesante la posibilidad de combinar las TIC (microchips, sensores, etc.) con soluciones provenientes de la Biotecnología a fin de mejorar la monitorización de procesos de selección y control que requieran la medición de parámetros internos en los productos agroalimentarios.



B. Obtención de más y mejor información sobre el mercado

Es la segunda oportunidad-TIC más demandada por las empresas consultadas, si se considera la totalidad del sector agroalimentario. El sector CÁRNICO es el que manifiesta el mayor interés por esta oportunidad de mejora de los cuatro que participan en el estudio, mientras que el de VINO muestra el nivel de demanda más bajo, aunque también se puede considerar alto.

La posibilidad de combinar soluciones-TIC de Vigilancia Tecnológica y herramientas de Gestión del Conocimiento basadas en web (intranet, minería de datos, CRM, ERP, etc.) abren un amplio horizonte de mejora de la calidad de la información disponible para la toma de decisiones. Las empresas no solo necesitan obtener mejor información, sino también potenciar su capacidad de convertir esa información en conocimiento para competir en los mercados.

C. Etiquetado y codificación de productos

Las tecnologías-TIC para la mejora de los procesos de etiquetado y codificación representan la tercera oportunidad más demandada por las empresas del estudio. El sector CÁRNICO vuelve a ser el más interesado por esta mejora, y el de VINO el que menos. Da la impresión que el sector del vino ya tiene medianamente resuelta esta necesidad, y es lo que explica que su grado de interés baje.

Las mejoras en este ámbito son necesarias, como se ha comentado antes en este informe, tanto como herramienta de gestión y control interno del proceso que transcurre en toda la cadena de valor, como por las exigencias legales impuestas a la industria alimentaria para que tienda a una trazabilidad completa de los productos desde origen.

La apuesta de CLM por productos agroalimentarios de valor añadido, y por tanto, que tengan un sello diferencial, tiene que venir soportada por una mejora del etiquetado en su función de singularizar estos productos en el mercado.

La tecnología que irrumpe con fuerza en este ámbito es la denominada RFID, o

“Identificación por radiofrecuencia”, y que se vislumbra como la solución que va a sustituir a medio plazo el uso de los códigos de barras. Una etiqueta RFID es un dispositivo pequeño, como una pegatina, que puede ser adherida o incorporada a un producto, animal o persona, y que contiene antenas para recibir y responder a peticiones por radiofrecuencia desde un emisor-receptor RFID.

D. Automatización de los procesos de envasado y embalaje

Es una de las cinco oportunidades-TIC mejor evaluadas por las empresas. El sector CÁRNICO muestra el mayor interés por esta mejora tecnológica, mientras que el de ACEITE exhibe el interés más bajo de los cuatro subsectores estudiados.

Como se ha apuntado antes en el informe, existe una creciente necesidad de mejorar la productividad de los procesos de envasado en la industria agroalimentaria y para ello es imprescindible aumentar el grado de automatización de las líneas.

El desarrollo de sistemas de envasado, embalaje y distribución más rápidos, flexibles y seguros debe conseguirse sin castigar los costes, es decir, apostando por soluciones de automatización basadas en las TIC.



Productos priorizados en este estudio como el vino, el queso, los jamones o el aceite son altamente sensibles a los sistemas de envasado en los que se transporten. En la medida que esta necesidad quede cubierta con tecnologías eficaces y de bajo precio, la industria agroalimentaria castellano-manchega va a ser capaz de llegar más lejos, de surtir mercados geográficamente más distantes.

TABLA 45

Diferencias en el grado de interés medio manifestado por cuatro subsectores agroalimentarios en relación con 21 oportunidades-TIC seleccionadas

[1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO]

OPORTUNIDADES DE MEJORA BASADAS EN LAS TIC SECTOR AGROALIMENTARIO EN CLM		INTERES (media por sectores)				
		LÁCTEO	CÁRNICO	ACEITE	VINO	SECTOR AGROALIMENTARIO CLM
1.	Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destructivos, mas eficientes y con menos errores)	3,69	3,46	3,25	3,1	3,31
2.	Obtención de más y mejor información sobre el mercado	3,31	3,62	3,05	2,76	3,09
3.	Etiquetado y codificación de productos	3,46	3,85	3,1	2,45	3,04
4.	Automatización de los procesos de envasado y embalaje	3	3,54	2,9	2,93	3,04
5.	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	3,38	3,85	2,85	2,49	2,97
6.	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	3,15	4	2,75	2,04	2,76
7.	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	3,08	3,85	2,75	2,1	2,75
8.	Mejora del aprovechamiento de subproductos y derivados	2,08	3,23	2,6	2,89	2,73
9.	Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística	2,92	2,69	2,7	2,59	2,69
10.	Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	2,85	2,30	2,45	2,93	2,68
11.	Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas	3,08	3,15	2,75	2,28	2,63
12.	Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos	2,77	2,69	3,15	2,1	2,57
13.	Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo	1,08	2,08	2,95	2,79	2,41
14.	Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos	2,30	3,23	1,35	2,1	2,37

15.	Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo	1	1	3,55	2,52	2,27
16.	Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas	1	1	3,1	2,59	2,17
17.	Automatización de procesos de recogida con bajo nivel de pérdidas	1	1	3,3	2,41	2,16
18.	Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos	1	1	2,85	2,69	2,15
19.	Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola	1	1	2,85	2,28	1,99
20.	Mejora del control económico de las explotaciones	1	1	2,8	2,07	1,89
21.	Automatización de subastas de alimentos por “subastas virtuales”	1,23	1,15	1,9	1,58	1,53

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALTIC

La Tabla anterior refleja las principales diferencias observadas en el interés mostrado hacia cada una de las oportunidades-TIC en los cuatro subsectores analizados en este estudio. Aparecen marcados los subsectores que más (en lila) y menos (en salmón) valoran cada TIC.

Las figuras 15 y 16, que aparecen en las siguientes páginas, simplifican la presentación de los datos al seleccionar las 10 oportunidades-TIC más demandadas por las empresas del subsector del Vino y del Aceite respectivamente.

FIGURA 15

Las 10 oportunidades de innovación basadas en las TIC más demandadas por las empresas del subsector del VINO

(1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO)

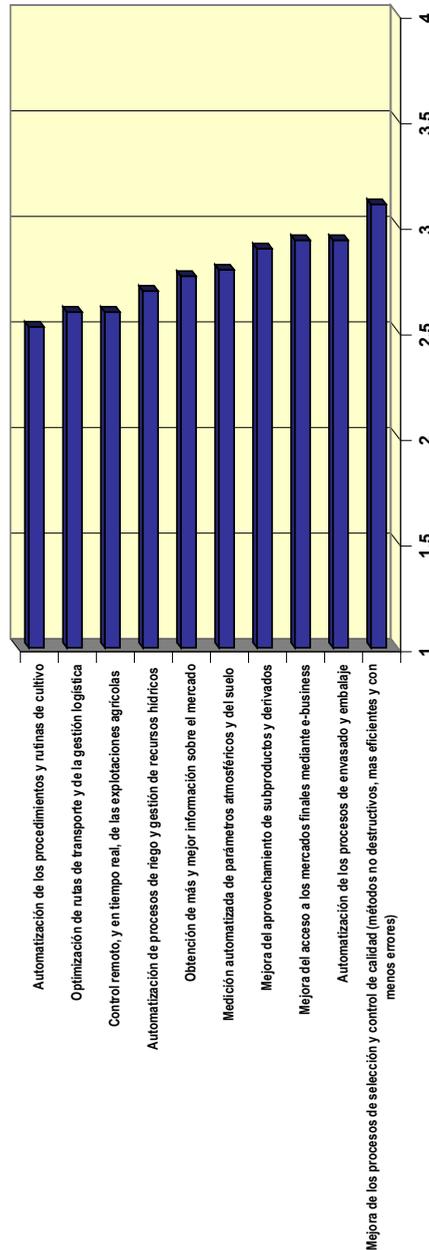
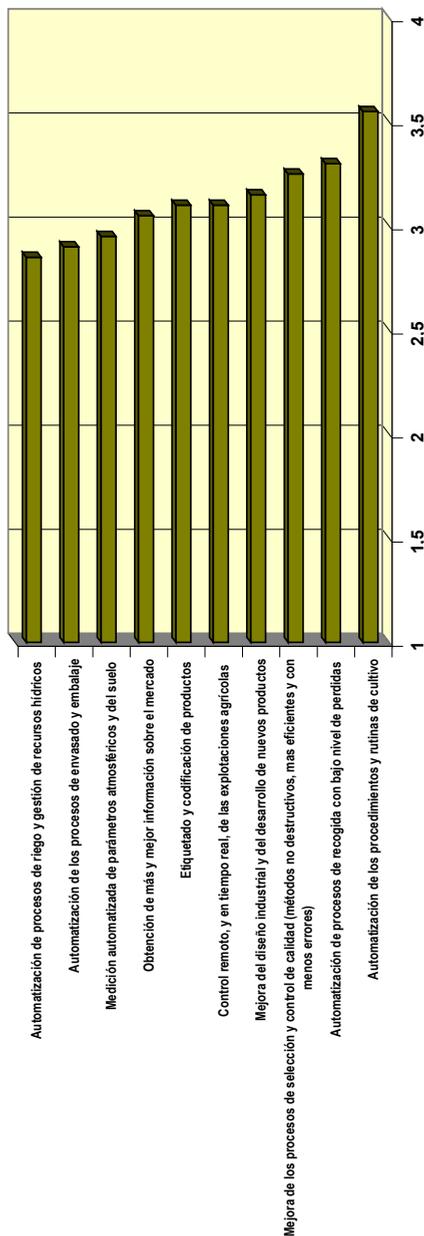


FIGURA 16

Las 10 oportunidades de innovación basadas en las TIC más demandadas por las empresas del subsector del ACEITE

[1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO]



Para complementar los datos de las figuras anteriores, se presentan a continuación dos Tablas que reflejan las oportunidades-TIC más demandadas, en este caso, por los subsectores Lácteo y Cárnico.

TABLA 46

Las Diez oportunidades-TIC más demandadas por las empresas del subsector LÁCTEO

{1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO}

OPORTUNIDADES DE MEJORA BASADAS EN LAS TIC		%				MEDIA
		1	2	3	4	
1.	Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destructivos, mas eficientes y con menos errores)	0,0	0,0	30,8	69,2	3,69
2.	Etiquetado y codificación de productos	0,0	0,0	53,8	46,2	3,46
3.	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	0,0	0,0	61,5	38,5	3,38
4.	Obtención de más y mejor información sobre el mercado	0,0	0,0	69,2	30,8	3,31
5.	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	0,0	15,4	53,8	30,8	3,15
6.	Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas	0,0	15,4	61,5	23,1	3,08
7.	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	0,0	30,8	30,8	38,5	3,08
8.	Automatización de los procesos de envasado y embalaje	7,7	15,4	46,2	30,8	3
9.	Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística	7,7	23,1	38,5	30,8	2,92
10.	Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	0,0	30,8	53,8	15,4	2,85

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROAL TIC

TABLA 47
Las Diez oportunidades-TIC más demandadas por las empresas del subsector
CÁRNICO

[1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO]

OPORTUNIDADES DE MEJORA BASADAS EN LAS TIC		%				MEDIA
		1	2	3	4	
1.	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	0,0	0,0	0,0	100	4
2.	Etiquetado y codificación de productos	0,0	0,0	15,4	84,6	3,85
3.	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	0,0	0,0	15,4	84,6	3,85
4.	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	0,0	0,0	15,4	84,6	3,85
5.	Obtención de más y mejor información sobre el mercado	0,0	7,7	15,4	76,9	3,62
6.	Automatización de los procesos de envasado y embalaje	0,0	7,7	30,8	61,5	3,54
7.	Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destructivos, mas eficientes y con menos errores)	0,0	0,0	53,8	46,2	3,46
8.	Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos	0,0	7,7	61,5	30,8	3,23
9.	Mejora del aprovechamiento de subproductos y derivados	0,0	0,0	76,9	23,1	3,23
10.	Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas	0,0	38,5	46,2	15,4	3,15

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

Dando continuidad al análisis individual de las oportunidades de innovación-TIC que se inició en páginas anteriores, se aporta alguna información sobre algunas oportunidades más, siguiendo el orden de interés mostrado por las empresas que conformaron la muestra:

E. Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial del sector agroalimentario

Es también una de las cinco oportunidades-TIC mejor evaluadas por las empresas. El sector CÁRNICO muestra el mayor interés por estas tecnologías, siendo el del VINO el que menos.

Las aplicaciones más comunes en esta línea corresponden al ámbito del seguimiento de variables críticas en los procesos de elaboración industrial de los productos alimentarios. Asimismo, las empresas muestran interés de mejorar la toma de medidas y su interpretación en tareas habituales en esta industria como la clasificación, predicción y detección de fallos.



Tecnologías asociadas a disciplinas con una alta carga científica como el Reconocimiento de Patrones, la Inteligencia Artificial y el Procesado de Imágenes están propiciando la aparición, aunque todavía tímida, de soluciones tecnológicas seguras, que ya pueden ser implementadas a gran escala en la industria.

Dentro de esta oportunidad conviene destacar el amplio espacio que se abre para la colaboración multidisciplinar entre grupos de investigación y agentes tecnológicos que actúan en áreas científicas y tecnológicas distintas. La posibilidad de combinar las TIC con el know-how acumulado en áreas como la biología y la química, donde CLM cuenta con grupos de cierta proyección, constituye sin lugar a dudas una línea a potenciar en la Región.

Sólo por poner un ejemplo, industrias como la del Vino, o la del Queso, necesitan la búsqueda de soluciones combinadas que introduciendo TIC, consigan automatizar y hacer más eficientes la implantación a escala industrial de soluciones originadas en el ámbito de las tecnologías de los alimentos.

F. Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna, y para cumplir normas del mercado

En esta oportunidad-TIC llama la atención las diferencias significativas que se observan en la demanda existente entre los sectores CÁRNICO y LÁCTEO, y el sector del VINO. Los dos primeros son los que se muestran más interesados en aplicar soluciones de trazabilidad (con promedios que superan en ambos casos los 3 puntos- “interés medio”) mientras que el último muestra un interés francamente bajo (promedio de 2- “interés bajo”).



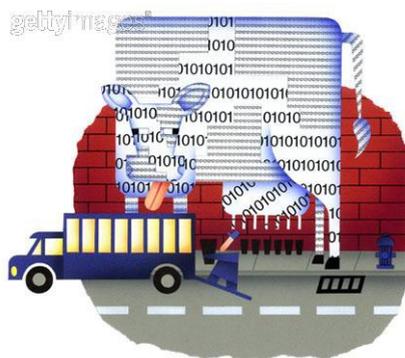
El sector CÁRNICO es, con diferencia, el que más demanda tecnologías de trazabilidad de los productos para mejorar la gestión y eficacia interna. Las 13 empresas consultadas de este sector han considerado de “interés alto” este tipo de tecnologías.

Como aspecto positivo, la introducción de tecnologías de trazabilidad responden en similar grado de interés tanto al propósito de mejorar la gestión y eficacia interna como al cumplimiento de normas de los mercados. En este sentido, los resultados del estudio sugieren que las empresas del sector no ven a la trazabilidad solo como una solución “impuesta por la normativa” sino que reconocen también sus beneficios como herramienta para la gestión interna de su actividad.

G. Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística

Los resultados del estudio arrojan un interés muy similar por aplicar estas soluciones tecnológicas en los cuatro sectores consultados. No se observan diferencias sectoriales significativas en ese sentido.

Es evidente que las TIC están teniendo un impacto creciente en la mejora de la gestión de las redes logísticas, y de esta tendencia no escapan las empresas agroalimentarias, que se ven necesitadas de mover ingentes recursos en el marco de sus actividades productivas, con sus consiguientes costes asociados.



La baja densidad geográfica de una región como CLM, y las grandes distancias que las flotas de vehículos se ven obligadas a superar, exige aún más una gestión eficaz de las rutas de transporte. Ya están disponibles en el mercado varias tecnologías que pueden ayudar a mejorar estas prestaciones como los navegadores GPS, las comunicaciones vía GSM-GPRS, los Sistemas de Información Geográfica y software específico para la gestión logística.

H. Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business

Los dos sectores más interesados en esta aplicación-TIC son el del VINO y el LÁCTEO, en este orden. El CÁRNICO, por su parte, es el que manifiesta el más bajo interés.

No cabe duda que se trata de unas de las oportunidades de innovación que ofrece el mayor recorrido para las empresas agroalimentarias de CLM, tan necesitadas de explotar nuevos canales de distribución que las acerque a los mercados finales.



Si bien el porcentaje de empresas del sector que tiene página-web propia, según los datos de este estudio, puede empezar a considerarse prometedor pues refleja una sensibilidad creciente de las empresas en este sentido; lo cierto es que la calidad de estas páginas todavía deja mucho que desear. Se trata de web muy estáticas, con contenidos de dudosa eficacia comercial y que no ofrecen servicios de valor añadido para captar nuevos clientes o mejorar la atención de los actuales.

Otra asignatura pendiente del sector, y que tiene mucho que ver con esta oportunidad-TIC, es la internacionalización de las empresas agroalimentarias de CLM. El e-business, en sus distintas modalidades, debería ayudar y mucho a que se avance más rápidamente hacia ese objetivo.

I. Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas

Los sectores CÁRNICO y LÁCTEO son los que evalúan esta demanda con los índices más altos de interés. Llama la atención que el del VINO muestra los más bajos, siendo una actividad que por su naturaleza supone ciertas necesidades de soluciones de este tipo.

La mejora de la calidad de los productos alimentarios exige de la aplicación de nuevos avances tecnológicos en el análisis de las propiedades y de la composición de los mismos. Estos análisis se deben a priori, durante el propio proceso industrial y a posteriori.



Existen diversas técnicas de análisis químico o biológico, y algunas desarrolladas por ingeniería genética, que están multiplicando la capacidad de la industria de caracterizar oportunamente la composición de productos y de monitorizar de forma rápida ciertas propiedades que condicionen su calidad final. Estas técnicas de análisis pueden beneficiarse notablemente de una adecuada integración con soluciones-TIC, que mejoren su nivel de automatización, seguridad, eficiencia y eficacia. En este ámbito existe, sin duda, un amplio espacio de colaboración entre grupos-TIC y grupos que trabajan en otras áreas como la Química o la Biología.

Solo por poner dos ejemplos: las analíticas necesarias para facilitar los controles de la denominación de origen de muchos productos alimentarios castellano-manchegos, o bien, nuevos procedimientos para mejorar ciertas propiedades en alimentos de la Región como la textura, el sabor, el color y el tiempo de caducidad, entre otros.

J. Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos

El sector del ACEITE es, con diferencia, el que más interesado está en implantar soluciones-TIC que mejoren el diseño y desarrollo de nuevos productos. Las empresas del sector se han mostrado más sensibles a la necesidad de apostar por soluciones de diseño originales que permitan introducir un mayor valor añadido a sus productos.

En cualquier caso, como se apuntará más adelante, esta área de mejora se perfila como una de las apuestas necesarias para contribuir a un posicionamiento más favorable de los productos agroalimentarios de CLM en los mercados externos. Las empresas del sector que operan en los segmentos de productos envasados, es decir, aquellas que no venden su producción a granel, ganarían mucho con la introducción de soluciones en el ámbito del diseño industrial y gráfico.

K. Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos

Salvo el sector CÁRNICO, donde el interés es alto, el nivel de demanda mostrado por las empresas para la implantación de este tipo de soluciones-TIC es en general bajo. La mayoría de las empresas agroalimentarias todavía no son conscientes de esta necesidad y sobre todo las del sector del ACEITE, que muestra un interés casi nulo por esta oportunidad de mejora.

L. Mejora del control económico de las explotaciones y Automatización de subastas de alimentos por “subastas virtuales”

Se han agrupado estas dos oportunidades por el bajo interés mostrado por las empresas a la hora de evaluar su posible implantación. Las empresas consultadas han mostrado en general un bajo interés en este tipo de soluciones tecnológicas, siendo el sector del ACEITE el que exhibe los niveles de demanda más satisfactorios en ambos casos, pero sobre todo en el primero.

OPORTUNIDADES-TIC PARA EL AREA AGRÍCOLA

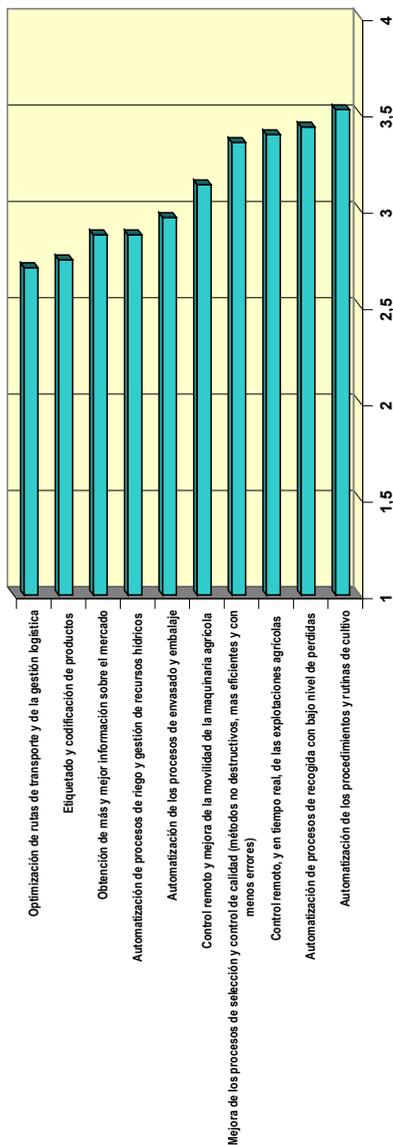
Se separan en un apartado específico las oportunidades de innovación basadas en las TIC que tienen que ver directamente con las actividades agrícolas. Se hace así porque solo una tercera parte de las empresas consultadas en la muestra realizaba actividades de este tipo como parte de sus procesos de negocio, de ahí que merezca un tratamiento diferente de los datos.

En la Figura de la siguiente página se presentan las 10 oportunidades-TIC mejor valoradas por las empresas que sí realizan actividades agrícolas.

FIGURA 17

Las 10 oportunidades de innovación basadas en las TIC más demandadas por las empresas agroalimentarias de CLM que realizan alguna ACTIVIDAD AGRÍCOLA

[1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO]



Como se puede percibir, una vez que se desagregan los datos por áreas de actividad, basta con que las empresas realicen alguna actividad agrícola, con independencia de que también asuman otras comerciales o industriales, para que las demandas asociadas al ámbito agrícola escalen a las primeras posiciones de preferencia. Esto puede ser un indicador de las fuertes necesidades de innovación que existen en este ámbito, y de las expectativas que generan las TIC para dar respuesta a esa demanda.

A continuación se dedican algunos comentarios a cada una de las oportunidades-TIC de aplicación agrícola:

M. Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo, incluyendo la recogida con un bajo nivel de pérdidas

Se trata de las dos áreas de oportunidades más demandadas entre las empresas que realizan alguna actividad agrícola. El sector del ACEITE es el que muestra el mayor interés por estas tecnologías, siendo el único de los cuatro sectores que las considera como las más demandadas en su actividad.

La automatización tiene el fin de usar la capacidad de las máquinas para llevar a cabo determinadas tareas anteriormente efectuadas por personas, y para controlar la secuencia de las operaciones sin intervención humana. La creciente flexibilidad que están adquiriendo las TIC puede tener un impacto importante en la automatización de labores de cultivo que hasta el momento han seguido siendo muy intensivas en mano de obra.



La combinación de electrónica, informática y telecomunicaciones, estimulada por la fuerte convergencia tecnológica que soporta Internet, está echando abajo barreras tecnológicas y propiciando soluciones cada vez más efectivas para automatizar tareas como la siembra, el mantenimiento de los cultivos, la fertilización y la recolección.

N. Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas

Es la tercera demanda tecnológica más relevante que realizan las empresas con alguna actividad agrícola. El interés por esta tecnología es alta, y merece una respuesta por parte de las empresas y de las entidades de la oferta. El sector del ACEITE es el que se muestra más interesado en este tipo de soluciones.

El seguimiento de todas las variables clave que pueden incidir en el correcto funcionamiento de la maquinaria agrícola así como en el logro de un buen cultivo, resulta fundamental para aumentar la rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

Esto es posible por muchas vías, y una de ellas es la optimización de los procesos de medición y la simplificación del manejo de los datos recogidos.



Los extraordinarios avances que se están produciendo en el ámbito de la recogida de datos a distancia va a tener una influencia importante en el sector agrícola, donde precisamente la distancia es un factor costoso en tiempo y recursos de todo tipo.

La introducción de tecnologías basadas en sensores ubicados en la maquinaria, los tallos de las plantas o en el propio terreno; conectados a su vez con una central de análisis de los datos en tiempo-real, puede optimizar de forma considerable la gestión de cultivos. En este ámbito las oportunidades son infinitas: desde controlar y corregir los calendarios de siembra y cosecha, hasta la dosificación de agroquímicos y fertilizantes en zonas específicas de las explotaciones agrícolas.

O. Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos

Está también entre las soluciones-TIC que mas interés despiertan por parte de las empresas con alguna actividad agrícola. Las empresas del sector del ACEITE y del VINO son las que más interés muestran.

Conseguir una gestión óptima de los regadíos constituye obviamente otra prioridad de las empresas que atienden extensas zonas de cultivo. La integración de TIC que ayuden a mejorar los actuales sistemas de distribución de los recursos hídricos, y que introduzcan una mayor capacidad de medición de parámetros críticos en la monitorización de cultivos, es fundamental para que se puedan ahorrar recursos en este ámbito.

P. Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola

Es la quinta área de oportunidades-TIC más demandada por las empresas que realizan alguna actividad agrícola. Se trata de un ámbito tecnológico que requiere grandes inversiones y una capacidad científico-tecnológica de alto nivel, sobre todo si se apuesta por la introducción de la robótica en la mejora de la movilidad y la autonomía de la maquinaria agrícola actual.

Q. Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo

Los sectores que muestran el mayor interés en estas soluciones-TIC son los del ACEITE y del VINO, mientras que el interés del LÁCTEO es casi nulo. Como era

de esperar, la demanda más alta se observa en las empresas que realizan alguna actividad agrícola.

Antes de terminar este apartado, y para complementar los datos expuestos antes en relación con el ámbito agrícola, a continuación se presentan datos similares pero para las empresas que desarrollan alguna actividad industrial.

TABLA 48

Las 10 oportunidades de innovación basadas en las TIC más demandadas por las empresas agroalimentarias de CLM que realizan alguna ACTIVIDAD INDUSTRIAL

{1-Interés NULO, 2-Interés BAJO, 3-Interés MEDIO, 4- Interés ALTO}

Oportunidades-TIC		Media
1	Mejora de los procesos de selección y control de calidad (métodos no destructivos, mas eficientes y con menos errores)	3,45
2	Obtención de más y mejor información sobre el mercado	3,13
3	Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	3,10
4	Automatización de los procesos de envasado y embalaje	3,05
5	Etiquetado y codificación de productos	3,00
6	Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	2,87
7	Mejora del aprovechamiento de subproductos y derivados	2,79
8	Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	2,77
9	Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística	2,71
10	Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	2,68

FUENTE: Elaboración propia a partir de estudio de campo- proyecto AGROALITIC

Una vez resumidos los datos referidos a las empresas, y que han sido tratados a lo largo del capítulo anterior y de este primer apartado, en el siguiente se realiza un análisis preliminar de la Oferta-TIC disponible en CLM para dar respuesta al desafío tecnológico que se avecina en el sector.

V.2. BREVE ANÁLISIS DE LA OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO

Si bien el estudio AGROALITIC, desde su concepción, ha estado centrado principalmente en la demanda empresarial; también se han realizado algunas entrevistas y visitas a entidades de la Oferta, sobre todo de Centros Públicos de Investigación, a los que se le dedica la primera parte del capítulo. Más adelante, para completar el análisis, se esbozan algunas ideas en relación con la oferta del sector privado.

V.2.1. OFERTA DISPONIBLE EN LOS CENTROS PÚBLICOS DE INVESTIGACIÓN

Se realizaron varias entrevistas a investigadores y gestores que trabajan en la Oferta científico-tecnológica de CLM para conocer de primera mano la perspectiva de los agentes tecnológicos públicos, y evaluar su capacidad para dar respuesta al reto que significa introducir TIC innovadoras en el sector agroalimentario. La Tabla que sigue resume el listado de las entidades y grupos contactados.

TABLA 49**Listado de entidades contactadas en la Oferta como parte del estudio de campo del proyecto AGROALTIC**

1.	Grupo de Investigación de Teledetección y SIG (UCLM Campus Albacete- Instituto del Desarrollo Regional)
2.	Grupo de Investigación de Electrónica y Sistemas de Imagen y Sonido (UCLM Campus Albacete- Instituto del Desarrollo Regional)
3.	Grupo de Investigación de Agroingeniería del Agua (UCLM Campus Albacete- Instituto del Desarrollo Regional)
4.	Grupo de Investigación de Arquitectura y Redes de Computadores (UCLM Campus Ciudad Real)
5.	Grupo de Investigación ALARCOS (UCLM Campus Ciudad Real)
6.	Grupo de Investigación de Enología (UCLM Campus Ciudad Real)
7.	OTRI de la UCLM
8.	Grupo de Investigación de Productos Lácteos / Bacterias Lácticas (UCLM Campus Ciudad Real)
9.	Grupo de Investigación de Sistemas basados en el conocimiento (ORETO) (UCLM Campus Ciudad Real)
10.	Grupo de Investigación de Análisis por Acoplamiento (UCLM Campus Albacete)

Esta Tabla merece tres comentarios. El primero que, como puede constatarse, no todos los grupos que allí aparecen son del área de las TIC. Esto obedece a un propósito deliberado del equipo del proyecto de ampliar las consultas a grupos muy activos que trabajan en otras áreas (sobre todo de las tecnologías químicas y de la biotecnología) con el objetivo de identificar posibles oportunidades de cooperación para proyectos multidisciplinarios con los grupos de TIC.

En segundo lugar, cabe reconocer que el número de entidades o grupos contactados abarca una muestra incompleta de toda la oferta disponible. A ese respecto es importante insistir que el proyecto AGROALTIC tiene como principal propósito estudiar la demanda, es decir, la perspectiva de las empresas; de modo que el análisis de la Oferta debe entenderse como un complemento sin pretensión alguna de ser exhaustivo.



Por último, comentar que la mayoría de las personas de los grupos o entidades reflejadas en la Tabla anterior fueron visitadas y entrevistadas personalmente, aunque en algunos casos, el contacto pudo hacerse por vía telefónica.

A continuación se presenta una Tabla-resumen con los resultados de la recopilación de información realizada en el marco de AGROALTIC sobre la oferta científico-tecnológica disponible en CLM que puede ser aplicable al ámbito de las TIC en el sector agroalimentario.

TABLA 50

Grupos de investigación de la UCLM que desarrollan líneas científico-tecnológicas de algún interés para las TIC en el Sector Agroalimentario

Nº	Denominación GI	Líneas y tecnologías de interés
CAMPUS DE ALBACETE		
1.	TELEDETECCIÓN Y SIG (IDR- INSTITUTO DE DESARROLLO REGIONAL)	<p>Teledetección: Desarrollo y aplicación de técnicas de Observación de la Tierra y tratamiento digital de imágenes. Algunas de las líneas de investigación más desarrolladas dentro de esta área son el seguimiento de cultivos y detección de cambios en la cubierta vegetal, y la estimación de la evapotranspiración mediante teledetección.</p> <p>Sistemas de Información Geográfica: Diseño, desarrollo, actualización y mantenimiento de Sistemas de Información Geográfica. Dispone de un grupo de especialistas en informática y sistemas, que programan y desarrollan las herramientas necesarias en cada caso. Las tecnologías SIG permiten, por otra parte, realizar un control de calidad de toda la información geográfica y catastral en formato digital que se utiliza para la realización de los proyectos.</p> <p>Hidrología: Aplicación de las tecnologías de Teledetección y SIG a la gestión de los recursos hídricos. También al estudio y la modelización hidrológica (tanto superficial como subterránea): dinámica de acuíferos, estimación de recarga, escorrentía, distribución espacial de la precipitación, estudios de avenidas y erosión de suelos, etc. Desarrollo de herramientas de gestión de recursos hídricos.</p> <p>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <p>A) Desarrollo de herramientas y modelos de gestión integrados en SIG para sectores de vino y ganadero, así como para el cultivo de aceituna.</p> <p>B) Tratamiento digital de imágenes y elaboración de cartografía temática a partir de imágenes de satélite para: 1) Seguimiento de la evolución de la vegetación y detección de cambios, 2) Identificación de cultivos en regadío y control de los planes de explotación, 3) Cartografía temática: cultivos, usos del suelo, geología, etc., 4) Recepción, tratamiento y distribución, en tiempo real, de imágenes de satélites meteorológicos y de recursos naturales de alta resolución temporal.</p>

<p>2.</p>	<p>TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA DE LA IMAGEN Y DEL SONIDO (IDR- Instituto de Desarrollo Regional)</p>	<p>Material multimedia: Elaboración de material multimedia de todo tipo, principalmente en soporte CD. En efecto, las necesidades de comunicación de las actividades y proyectos que acometen instituciones y empresas y la potenciación del uso de las nuevas tecnologías en la actividad docente con la utilización de medios audiovisuales, hacen que la mayor parte de los proyectos del grupo se orienten hacia dichas actividades.</p> <p>Sistemas de adquisición de datos y de control de procesos: 1) Desarrollo y montaje de diferentes unidades de adquisición y tratamiento de datos para la monitorización de las constantes vitales en pacientes críticos, 2) Desarrollo de equipos portátiles para la programación de las unidades de control de tránsito urbano, 3) Desarrollo de un sistema de adquisición de datos para el control de calidad en empresas del Polígono Campollano, entre otros.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Desarrollo de los controladores y unidades de adquisición de datos para monitorizar distintas fases de procesos industriales y de control de cultivos en las industrias agroalimentarias.</p> <p>2) Diseño de material multimedia y contenidos de e-learning para la formación especializada en el sector.</p> <p>3) Participación en el desarrollo de proyectos de “Agricultura de Precisión” con el uso de satélites (en los casos que sea rentable)</p> <p>4) Desarrollo de soluciones para la automatización de la recogida de frutas y otras cosechas.</p>
-----------	--	---

<p>3.</p>	<p>GSI: SISTEMAS DE INFORMACIÓN (Dpto. de Informática)</p>	<p>Interfaces 3D: Desarrollo de soluciones para mejorar la interacción Persona-Ordenador a través de interfaces cada vez más avanzados y flexibles.</p> <p>Sistemas de información distribuida: Proyectos de ingeniería del software. Una de las líneas de investigación radica en la aplicación de la Ingeniería del Software y las Bases de Datos para afrontar los retos que el procesamiento y almacenamiento de datos distribuido plantea.</p> <p>Desarrollo de software: Ingeniería del Software orientada a Agentes de Interfaz La línea de investigación explora nuevos métodos de interacción que faciliten la adaptabilidad a un mayor colectivo de usuarios a partir de la incorporación de agentes inteligentes de tutorización personal. Trata, igualmente, de acentuar el componente motivador que ofrece el juego virtual actual gracias al diseño de agentes pedagógicos (animados o no) llamados también asistentes personales.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Integración en equipos multidisciplinares para el desarrollo de simuladores con fines formativos o de soluciones informáticas para el control automatizado de maquinaria agrícola para usos específicos</p> <p>2) Integración en equipos multidisciplinares para el diseño de sistemas distribuidos para la gestión distribuida de recursos hídricos.</p> <p>3) Integración en equipos multidisciplinares para la mejora del interfaz en la recogida de datos de procesos industriales complejos de selección y control de calidad en el sector agroalimentario.</p> <p>4) Mejora de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) introduciéndoles mejores prestaciones distribuidas que los hagan más potentes para aplicaciones agroalimentarias.</p>
-----------	---	--

4.	RAAP: REDES Y ARQUITECTURAS DE ALTAS PRESTACIONES (Dpto. de Informática)	<p>Tratamiento de imágenes: Transmisión robusta de vídeo. Consecución de un entorno de compresión de imágenes y vídeos médicos en tiempo real, con una alta tasa de compresión y una reconstrucción de alta calidad.</p> <p>Informática industrial: Desarrollo de soluciones para la automatización de procesos industriales complejos.</p> <p>Redes de altas prestaciones: Nuevos estándares para comunicación entre un procesador y sus dispositivos, así como entre computadores. Mecanismos de autoconfiguración para redes de estaciones de trabajo de altas prestaciones, que permiten a estas redes detectar su propia topología y, en caso necesario, actualizar las tablas de encaminamiento con arreglo a la topología detectada. Optimización de NFS para tráfico multimedia en redes de alta velocidad. Uso e implantación de tecnologías GRID de gran potencia de cálculo.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Participación en equipos multidisciplinares para introducir soluciones de altas prestaciones para el tratamiento de imágenes en sistemas-TIC de aplicación en el sector agroalimentario.</p> <p>2) Uso e implantación de la tecnología GRID para procesos que requieran una gran potencia de cálculo a unos costes muy bajos en áreas como aplicaciones industriales complejas, en la predicción hidrológica y en el estudio de enfermedades contagiosas en el ámbito agropecuario, entre otros.</p>
5.	USAGUA / CREA: AGRO INGENIERÍA DEL AGUA (Centro Regional de Estudios del Agua)	<p>Mejora integral del uso del agua en la agricultura: Las principales actividades del grupo se centran en: a) Aplicación de la ingeniería hidráulica al uso eficiente del agua en el regadío, b) Modelos de simulación de riego por aspersión, c) Desarrollo de modelos-multicriterio de ayuda a la toma de decisiones para la gestión de explotaciones agrícolas, d) Estudios de mejora y modernización de regadíos, e) Servicios de Asesoramiento al Regante, f) Optimización del diseño y manejo de redes de distribución de agua a presión en riego</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Seguimiento de la evolución de la humedad en el suelo mediante técnicas de radiometría de campo, lisimetría y batería de sondas. Este know-how puede ser perfectamente integrado en soluciones más integrales, soportadas por TIC, para el control remoto de explotaciones agrícolas a fin de gestionar de forma automatizada la gestión de los recursos hídricos y otras labores de cultivo.</p> <p>2) Diseño asistido por ordenador de sistemas de gestión hidrológica de los acuíferos.</p>

6.	<p>LC-GC: ANÁLISIS POR ACOPLAMIENTO (Dpto. Ciencia y Tecnología Agroforestal)</p>	<p>Análisis por Acoplamiento de cromatografía de líquido y gases (LC-GC): Análisis utilizando esta técnica para determinar, por ejemplo, la presencia de plaguicidas en aceites o para determinar la composición de los zumos.</p> <p>Ensayos de análisis para distintos sectores: Ensayos de control de calidad en vinos, aceites y jugos.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Participación en equipos multidisciplinares con grupos de TIC para desarrollar kits o sistemas móviles que permitan realizar mediciones de este tipo in situ</p> <p>2) Desarrollo de soluciones-TIC que permitan ofrecer servicios de análisis on-line, para poder llegar a un mayor número de usuarios.</p>
7.	<p>BIOLOGÍA Y TECNOLOGÍA DE LA REPRODUCCIÓN ANIMAL (BTRA)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Endocrinología básica y control reproductivo de ungulados cinegéticos. • Criopreservación del semen e inseminación artificial en ungulados silvestres. • Consanguinidad y parámetros reproductivos en ungulados silvestres. • Fecundación in vitro en rumiantes silvestres. <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>1) Participación en proyectos multidisciplinares con grupos-TIC para introducir sistemas móviles y de control remoto de la información necesaria para gestionar sistemas de selección genética de la raza ovina manchega y de la conservación de su variedad negra.</p> <p>2) Proyectos-TIC para introducir sensores de altas prestaciones en el laboratorio de Andrología del Campus de Albacete con el fin de mejorar los resultados de las investigaciones orientadas al sector agroalimentario.</p> <p>3) Desarrollo de bases de datos on-line con información de interés sobre aspectos reproductivos para el sector ganadero.</p>

CAMPUS DE CIUDAD REAL		
1.	<p>ORETO: SISTEMAS BASADOS EN EL CONOCIMIENTO (ORETO)</p> <p>(Departamento de Informática)</p>	<p>Aplicaciones Informáticas en la Educación: Sistemas de Ayuda al Aprendizaje humano basados en la colaboración y el conocimiento que utiliza el Modelo del Estudiante Simulado (ES) que es un agente que interviene en actividades de aprendizaje colaborativo.</p> <p>Telemedicina: Desarrollo de un modelo general para la tele-consulta en dermatología. El proyecto se encuentra actualmente en fase de explotación con varios centros de salud de la provincia de Ciudad Real y el CHCR.</p> <p>Modelos de búsqueda conceptual en Internet: Formalización del conocimiento en Internet, con el fin de desarrollar un buscador conceptual cuyo prototipo ha sido desarrollado y presentado en diferentes foros internacionales.</p> <p>Modelado de Sistemas Inteligentes en Entornos de Comercio Electrónico: Desarrollo de soluciones en el ámbito del e-business.</p> <p>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proyectos de diseño e implantación de sistemas de gestión del conocimiento para agrupaciones de empresas tipo clusters. 2) Desarrollo de soluciones-TIC para el comercio electrónico de productos agroalimentarios 3) Participación en proyectos multidisciplinares para el diseño de sistemas de tele-gestión de explotaciones agrícolas y ganaderas.
2.	<p>ARCO: ARQUITECTURA Y REDES DE COMPUTADORES</p> <p>(Dpto. de Informática)</p>	<p>Diseño de Sistemas Heterogéneos (Hardware-Software) complejos: Metodologías y herramientas para el diseño de sistemas complejos con partes tanto de hardware como de software.</p> <p>Servicios de comunicaciones avanzados: Utilización de sistemas distribuidos e infraestructuras de comunicaciones para ofrecer nuevos servicios al usuario (domótica, servicios móviles, vigilancia remota). Aborda la integración de redes y servicios, y la creación y modelado de servicios basados en las telecomunicaciones (Sistemas Distribuidos, Sistemas de Comunicaciones, Control en el Entorno Móvil, Servicios Telemáticos Avanzados, Herramientas CAD)</p> <p>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Implantación de soluciones de Tele-vigilancia tanto de cultivos como de procesos de elaboración industrial. 2) Desarrollo de soluciones tipo Domótica para las bodegas o almazaras. 3) Diseño e implantación de sistemas de sensores para las cámaras de maduración que se utilizan en el sector lácteo.

3.	ALARCOS (Dpto. de Informática)	<p>Ingeniería del Software: Formación y consultoría, así como desarrollo de proyectos de I+D en ámbitos como el mantenimiento del software, las métricas y medidas del software y su calidad en general.</p> <p>Sistemas de información y bases de datos: Diseño de sistemas de información, almacenes de datos, tecnologías de bases de datos, seguridad y auditoría informática.</p> <p>Planificación y gestión de proyectos informáticos: El grupo puede encargarse de la gestión de proyectos diversos en este ámbito.</p> <p>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Desarrollo de mejoras en los sistemas informatizados de producción y logística de las empresas del sector. 2) Diseño de sistemas ERP y CRM específicos para empresas del sector. 3) Diseño de soluciones para la gestión de almacenes 4) Mejora integral de los flujos de información interna de las empresas.
4.	OENUS / NATURALIA: ENOLOGÍA Y PRODUCTOS NATURALES (Dpto. de Química Analítica y Tecnología de los alimentos)	<p>Investigaciones para incrementar el aroma de los vinos y aplicación de nuevas tecnologías para mejorar la calidad de los vinos: Estudio de distintas innovaciones que se van generalizando en bodegas y cooperativas, aportando la experimentación necesaria para conocer cómo repercuten cuando se ponen en práctica conjuntamente varias de ellas en la elaboración del mismo vino.</p> <p>Estudio de la composición química y definición sensorial de ciertas especias y condimentos alimentarios: Estudio de varias especias de importancia en la industria alimentaria española con el objetivo de establecer una metodología para el conocimiento de sus compuestos clave.</p> <p>Identificación y análisis cuantitativo de compuestos químicos y bioquímicos de las mieles y evaluación de su impacto sensorial: Recopila información sobre la composición básica de las mieles de la región según su origen botánico.</p> <p>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El grupo cuenta con una amplia oferta tecnológica para el sector vitivinícola, susceptible de ser integrada en proyectos multidisciplinares con grupos del sector-TIC para el desarrollo de equipos, software y otras soluciones que permitan la automatización de ciertos procesos de elaboración y mejora de la calidad del vino. 2) El grupo cuenta con una “bodega experimental” que debería servir como un “espacio de ensayos” para el desarrollo de nuevas soluciones-TIC para el sector. 3) La experiencia del grupo en la formación de “licenciados bajo encargo”, es decir, titulados del último año de carrera que se preparan para las tareas específicas de las empresas que los van a contratar, podría ser extrapolada al ámbito de la tele-formación, con el desarrollo de programas de e-learning que permitan llegar con su oferta formativa al mayor número de bodegas de la Región.

5.	<p>PLBL: PRODUCTOS LÁCTEOS / BACTERIAS LÁCTICAS (Dpto. de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos)</p>	<p>Desarrollo de diversas tecnologías para la fabricación de quesos: 1) Proteolisis en el queso durante la maduración en diferentes quesos de cabra y de oveja, 2) Lipólisis en el queso, 3) Modelos estadísticos para la predicción del tiempo de maduración del queso Manchego, 4) Análisis sensorial del queso, 5) Identificación de la microbiota láctica presente en quesos de oveja y de cabra, 6) Utilización de bacterias lácticas no starter (NSLAB) para la fabricación de queso Manchego, 7) Caracterización molecular de bacterias lácticas y estudio de las propiedades tecnológicas de las mismas para su aplicación en la elaboración de productos lácteos y encurtidos.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>El grupo cuenta con un fuerte know-how tecnológico para el sector quesero, susceptible de ser integrado en proyectos multidisciplinares con grupos del sector-TIC para el desarrollo de equipos, software y otras soluciones que permitan la automatización de ciertos procesos de elaboración y mejora de la calidad del queso.</p>
6.	<p>GAO: INVESTIGACIÓN EN ACEITE DE OLIVA (Dpto. de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos)</p>	<p>Estudios del proceso de oxidación y de los antioxidantes del aceite oliva virgen: Composición química, perfil sensorial y calidad del aceite de oliva virgen Cornicabra. Estudio del proceso de oxidación del aceite de oliva, tanto en las condiciones habituales de conservación como en ensayos acelerados de estabilidad, y los factores que influyen en él, principalmente los compuestos antioxidantes presentes de forma natural.</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>El grupo cuenta con un fuerte know-how tecnológico para el sector del Aceite, susceptible de ser integrado en proyectos multidisciplinares con grupos del sector-TIC para el desarrollo de equipos, software y otras soluciones que permitan la automatización de ciertos procesos de elaboración y mejora de la calidad de la industria del aceite castellano-manchega.</p>
7.	<p>CARNIS: INVESTIGADORES CARNIS ((Dpto. de Química Analítica y Tecnología de los Alimentos)</p>	<p>Caracterización de Productos Cárnicos Cocidos: Determinación de la aceptación de los consumidores de dos productos cárnicos cocidos de gran consumo sobre todo entre los jóvenes; el jamón cocido y las salchichas Frankfurt.</p> <p>Influencia de la época de caza y de las condiciones de maduración en las características físico-químicas, microbiológicas, proteolisis, lipólisis y sensoriales de las embutidos elaborados con carne de ciervo.</p> <p>Caracterización de nuevos productos: elaborados a partir de carne de especies de interés cinegético (ciervo y jabalí) y de otros animales (derivados del avestruz)</p> <p><u>POSIBLE OFERTA-TIC PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO</u></p> <p>Participación en proyectos multidisciplinares con grupos de TIC para el desarrollo de procesos más automatizados y sencillos (por ejemplo, Kits) de caracterización y control de la calidad de productos cárnicos cocidos.</p>

Buena parte de la oferta pública en TIC que aparece en la Tabla anterior se puede integrar en el recientemente creado INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN en INFORMÁTICA, también conocido como “I3A” (<http://www.i3a.uclm.es/>), con sede el campus de Albacete, que pretende agrupar el esfuerzo de I+D+i de la Universidad de CLM y reforzar la capacidad de este conjunto de grupos de investigación para interactuar con las empresas de la Región.

La Tabla que sigue resume las principales líneas de trabajo del IA3, y las asocia a los distintos laboratorios que conforman este Instituto.

TABLA 51

Líneas de trabajo y laboratorios que conforman el Instituto de Investigación en Informática de Albacete (IA3)

LÍNEA DE TRABAJO	LABORATORIO
Redes informáticas	REDES Y SISTEMAS DE COMUNICACIONES MULTIMEDIA
Tecnologías multimedia	
Transmisión de datos multimedia	
Compresión de datos	
Telemedicina	ARQUITECTURAS DE ALTAS PRESTACIONES
Informática Industrial	
Sociedad de la Información	
Reconfiguración en redes	
Ingeniería del Software y BBDD	INGENIERÍA DEL SOFTWARE Y BASES DE DATOS INTERACCIÓN PERSONA-ORDENADOR
Planificación y explotación de sistemas	
Tele-enseñanza	
Interacción persona-computador	
Desarrollo de aplicaciones informáticas	SISTEMAS CONCURRENTES Y EN TIEMPO REAL
Sistemas concurrentes y en tiempo real	
Sistemas de documentación y bases de datos	
Sistemas de toma de decisiones bajo condiciones de incertidumbre	SISTEMAS INTELIGENTES Y MINERÍA DE DATOS
Minería de datos	
Optimización combinatoria	

Uno de los grandes objetivos del I3A consiste en apoyar el desarrollo industrial de CLM, mediante la implantación de soluciones basadas en las TIC, lo que debe servir como canal de colaboración con el sector agroalimentario para conseguir los objetivos que se proponen en este estudio.

En el siguiente apartado se presenta un resumen de la situación en que se encuentra la oferta-TIC para el sector agroalimentario entre los proveedores privados.

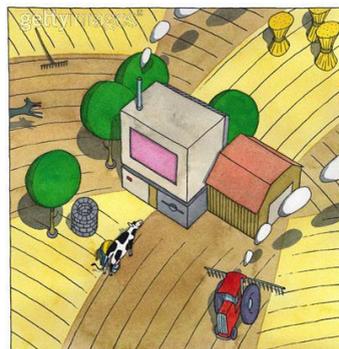
V.2.2. OFERTA-TIC DEL SECTOR PRIVADO EN EL ÁMBITO AGROALIMENTARIO

La oferta-TIC del sector privado en CLM está conformado actualmente por empresas que recogen diversos epígrafes de CNAE. Es un sector claramente horizontal donde existe gran variedad de actividades, como producción, comercio, telecomunicaciones, actividades informáticas y un amplio abanico de servicios relacionados.

Según los datos del INE, CLM tiene una participación muy baja en el sector TIC nacional, dado que en 2003 las empresas castellano-manchegas representaron menos de 2% de este sector a escala nacional. Por otra parte, cabe indicar que las empresas del sector-TIC de la Región tienen un ámbito de actuación muy local, siendo

mayoritariamente pymes y micropymes con escasa proyección fuera de la Comunidad Autónoma.

La mayoría de los expertos reconoce que la oferta-TIC disponible por parte de las empresas en CLM es demasiado genérica, y por tanto incapaz de dar una respuesta adecuada a las necesidades específicas del sector agroalimentario. Da la impresión que las empresas-TIC de CLM subestiman el gran potencial de negocio que existe entre las empresas del sector agroalimentario como usuarias emergentes de servicios de valor añadido.



Esto se debe en buena medida al desconocimiento que existe sobre la evolución más reciente que se viene experimentando en el sector agroalimentario, al cual se sigue considerando como un sector escasamente inversor en TIC. Dicho en términos más coloquiales, se tiene todavía una “foto vieja” de la empresa agroalimentaria, que debe ser actualizada con más información y la promoción de más puntos de encuentro entre empresas proveedoras y potenciales usuarios.

Las empresas-TIC de CLM tienen ante sí una gran oportunidad para desarrollar líneas más especializadas para este sector que ahora es tan deficitario. Debido al vacío existente, se puede decir que aquellas empresas que sean capaces de lanzar servicios tecnológicos específicos para empresas de subsectores como el del vino, aceite, queso o cárnico; podrían conseguir un fuerte posicionamiento y una facturación importante en el mercado.

Si las empresas-TIC actuales no son capaces de percibir y cubrir esta oportunidad, entonces la otra opción que existe, y que comienza a perfilarse, es la creación de nuevas empresas que sí puedan atender estos nichos.

En efecto, varios análisis efectuados demuestran que CLM cuenta con un entorno positivo para la creación de **empresas innovadoras de base tecnológica (EIBTs)** que desarrollen servicios-TIC de alto valor añadido. Dentro de ese marco de generación de un nuevo tejido empresarial, no cabe duda que algunas empresas se crearán con la vista puesta en las necesidades del importante sector agroalimentario castellano-manchego.

Hay que reconocer que, hoy por hoy, esa capacidad no ha sido aprovechada. Apenas existen EIBTs que destaquen por su especialización en este sector, a pesar del fuerte peso que tiene la industria agroalimentaria en CLM. En este sentido, cabe ser optimistas desde la creación del **Parque Científico y Tecnológico de Albacete**, con su notable capacidad de generación de nuevos negocios intensivos en conocimiento.

Algunas empresas instaladas en el Parque Tecnológico, y que han mostrado dinamismo para buscar soluciones a las demandas del entorno, podrían ser las primeras en focalizar ciertos servicios hacia este sector.

Por otra parte, cabe destacar que la Consejería de Industria y Tecnología de la Junta de Comunidades de CLM ha desarrollado recientemente un **Catálogo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones de Castilla-La Mancha** donde recoge la oferta de empresas castellano-manchegas en el sector-TIC.

Este Catálogo, según la propia Junta, tiene como objetivo facilitar el conocimiento y el contacto mutuo entre las empresas que suministran TIC en CLM, y también entre éstas y los organismos de la Administración que requieran estos productos o servicios. El acceso al Catálogo es libre para consultar información sobre estas empresas, y los productos o servicios que prestan.

FIGURA 18

Muestra del Catálogo on-line “KT@logoTIC” recientemente publicado por la Junta de Comunidades de CLM

Este catálogo (<http://j2ee.jccm.es/CatalogoTIC/>) permite realizar consultas de las empresas que ofrecen un determinado producto o servicio. Aprovechando esta posibilidad, se ha hecho como parte de este estudio una búsqueda exploratoria

de la oferta existente para las demandas de innovación basadas en TIC descritas en el primer apartado de este capítulo. Los resultados obtenidos se resumen en la siguiente tabla.

TABLA 52

Número de empresas registradas en el Catálogo-TIC de CLM que manifiestan prestar algún servicio que puede relacionarse en cierto modo con las demandas de innovación-TIC detectadas en el sector agroalimentario

Etiquetado y codificación de productos	112
Mejora del acceso a los mercados finales mediante e-business	109
Integración centralizada de datos para procesos ahora dispersos	101
Mejora de los procesos de selección y control de calidad	100
Mejora del control económico de las explotaciones	100
Control y monitorización en tiempo real de parámetros específicos del proceso industrial	97
Optimización de rutas de transporte y de la gestión logística	60
Mejora del diseño industrial y del desarrollo de nuevos productos	59
Obtención de más y mejor información sobre el mercado	28
Automatización de subastas de alimentos por “subastas virtuales”	27
Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos	0
Control remoto y mejora de la movilidad de la maquinaria agrícola	0
Automatización de procesos de recogida con bajo nivel de pérdidas	0
Automatización de los procesos de envasado y embalaje	0
Trazabilidad de productos para mejorar la gestión y eficacia interna	0
Trazabilidad de productos para cumplir normas de los mercados	0
Medición automatizada de parámetros atmosféricos y del suelo	0
Mejora del aprovechamiento de subproductos y derivados	0
Caracterización de propiedades específicas en alimentos y bebidas	0

FUENTE: Búsqueda realizada en el Catálogo-TIC de la Junta de Comunidades de CLM

Los resultados expuestos en la Tabla anterior merecen algún comentario. En primer lugar, conviene advertir que las empresas que ofrecen estos servicios no lo hacen específicamente para el sector agroalimentario. Como se puede apreciar, los servicios-TIC que cuentan con el mayor número de empresas son precisamente servicios de carácter genérico, que se prestan a cualquier sector.

Sin embargo, a medida que se van incluyendo las demandas que son más específicas del sector, el número de empresas que declaran servicios que podrían cubrir esa necesidad baja notablemente, y en la mayoría de los casos incluso no aparece registrada ninguna en el referido catálogo. Esto refuerza la idea comentada antes

de que CLM carece de una oferta empresarial de TIC que sea especializada para el sector agroalimentario.

V.3. OPORTUNIDADES DE COOPERACIÓN Y POSIBLES LÍNEAS DE ACTUACIÓN

En esta parte del informe, como ya se ha anunciado, se identifican algunas oportunidades de cooperación que se pueden promover en el contexto regional, a partir del análisis de la demanda-TIC de las empresas y de la oferta científico-tecnológica disponible.

Las oportunidades se presentan como posibles líneas de actuación que se pueden llevar a cabo por parte del gobierno autonómico y de los agentes clave que actúan dentro del Sistema Regional de Innovación de CLM.

1. Diseño a escala regional de un Programa de I+D+i específico para la introducción acelerada de las TIC en el sector agroalimentario, que integre esfuerzos por parte de todas las entidades de la oferta científico-tecnológica de CLM, para dar una mejor respuesta a las necesidades específicas de automatización y mejora de procesos del sector agroalimentario, identificados en este estudio.

Una buena manera de focalizar este Programa o Plan, en su primera fase sería, centrándose en la búsqueda de soluciones tecnológicas a las 10 demandas mejor valoradas por las empresas en este estudio.

2. Organización de talleres con empresas innovadoras de base tecnológica de CLM (por ejemplo, las que radican en el Parque Tecnológico de Albacete) para presentar los resultados de este estudio y promover el desarrollo de nuevas líneas de negocio que den respuesta a las necesidades detectadas. La idea es mejorar la visibilidad del sector agroalimentario dentro de la agenda de prioridades que tienen estas empresas de reciente creación.

El Parque Científico y Tecnológico de Albacete debe asumir el liderazgo para el despliegue de una iniciativa específica dirigida a conseguir dos grandes objetivos: 1) La creación de empresas-TIC especializadas en el sector agroalimentario, 2) La apertura de nuevas líneas de productos y servicios entre las empresas ya existentes que den respuesta a las necesidades concretas de este sector.

3. Desarrollo de un proyecto específico para la identificación y traducción a lenguaje empresarial de las capacidades de I+D de los grupos de investigación de CLM que más potencial tienen en el ámbito de las TIC agroalimentarias.

En AGROALTIC se ha comprobado la necesidad de profundizar mucho más en la Oferta de los grupos de investigación, para detectar e integrar las competencias

tecnológicas que más potencial tienen para ser aplicadas en el sector agroalimentario.

Estas capacidades, ahora descritas en términos de “líneas de investigación”, necesitan ser traducidas a lenguaje empresarial, es decir, expresadas en forma de posibles proyectos de aplicación industrial, para que sea mucho más factible su transferencia al sector productivo. Existen ya experiencias muy positivas con proyectos similares que se han realizado en otras universidades, siguiendo también un enfoque sectorial como éste.

4. Creación de un servicio u “Observatorio” de Vigilancia Tecnológica especializado para el sector agroalimentario de CLM, con alcance y cobertura regional, y un marcado acento tecnológico empresarial (en lugar de orientación excesivamente científico) que pudiera comenzar por un proyecto-piloto que se centre en uno de los cuatro subsectores analizados en este informe. Por ejemplo, el sector del Vino. Este servicio no tiene por qué limitarse al ámbito de las TIC, sino que también puede ampliar sus servicios a otras tecnologías de interés, pero prestando una atención especial a la integración de las TIC en los procesos de negocio del sector.

5. Promoción de una línea específica de ayudas al desarrollo de proyectos multidisciplinares de I+D+i que cumplan los requisitos siguientes: 1) Desarrollo de soluciones tecnológicas para necesidades específicas de empresas concretas, 2) Proyectos que unan las TIC con otras disciplinas como las tecnologías químicas o la biotecnología, 3) Participación de empresas y CPIs.

En el ámbito de la mejora de los procesos industriales para la elaboración de productos agroalimentarios, conviene destacar el amplio espacio que se abre para la colaboración multidisciplinar entre grupos de investigación y agentes tecnológicos que actúan en áreas científicas y tecnológicas distintas.



La posibilidad de combinar las TIC con el know-how acumulado en áreas como la biología y la química, donde CLM cuenta con grupos de cierta proyección, constituye sin lugar a dudas una línea a potenciar en la Región.

Es fundamental que se prevea en las políticas regionales de innovación, iniciativas concretas que consigan “poner a trabajar juntos” a recursos científico-tecnológicos complementarios que en este momento actúan con un criterio demasiado disciplinar. Las TIC son precisamente tecnologías de plataforma, soluciones integradoras, que pueden actuar cómodamente en cualquier sector.

En el apartado 5.2.1 del informe, se citan varios grupos de investigación de la UCLM que se dedican a áreas de conocimiento que son perfectamente complementarias con los grupos TIC, y con los que se podrían conseguir excelentes resultados si existiera una plataforma estable de cooperación entre ellos.

Solo por recordar algunos, y sin ánimo de ser exhaustivos, grupos como USAGUA (Agroingeniería del agua), BTRA (Biología y Tecnología de Reproducción Animal), OENUS (Enología), PLBL (Productos lácteos), GAO (investigaciones en el ámbito del aceite de oliva) o CARNIS (Investigaciones en productos cárnicos cocidos) acumulan un conocimiento especializado en sus áreas que podría ser potenciado con creces a través de su integración con soluciones-TIC que tengan un beneficiario final en la industria.

No cabe duda que industrias como la del Vino, o la del Queso, necesitan la búsqueda de soluciones combinadas que introduciendo TIC, consigan automatizar y hacer más eficiente la implantación a escala industrial de soluciones originadas en el ámbito de las tecnologías de los alimentos.

6. El Instituto de Investigación en Informática (IA3), recientemente constituido en el campus de Albacete, tiene todavía muy pocos proyectos de I+D+i que estén dirigidos especialmente al sector agroalimentario, lo que es contraproducente teniendo en cuenta la gran importancia que tiene esta industria para la economía castellano-manchega.

Por esa razón, parece necesario que se promueva desde la Universidad alguna plataforma estable de colaboración entre este el IA3 y una entidad que agrupe los intereses de la industria agroalimentaria de CLM, a los efectos de articular un programa integral de desarrollo de TIC para este sector tan necesitado de innovaciones.

7. Promoción de un programa específico para difundir soluciones de diseño industrial entre las empresas del sector. La inmensa mayoría de las empresas consultadas en este estudio no cuenta con capacidad para afrontar el reto del diseño, como fuente clave de oportunidades de innovación en este sector.

La idea de CLM de promover productos agroalimentarios de valor añadido, con una fuerte identidad en el mercado, pasa necesariamente por una apuesta más decidida por el diseño. La combinación entre diseño y sector agroalimentario entraña un potencial que ahora mismo está siendo subestimado, y que las TIC pueden ayudar a desarrollar.

8. Potenciación, mediante proyectos específicos, del uso del e-business para mejorar la internacionalización de la empresa agroalimentaria de CLM. El pobre acceso de estas empresas a los mercados externos limita considerablemente su capacidad competitiva frente al creciente reto de la globalización.

Las TIC especializadas en el ámbito del e-business abren una oportunidad extraordinaria para mejorar de forma acelerada la proyección exterior del sector, y la deseada diversificación de mercados. Existe ya en CLM una oferta tecnológica que puede dar respuesta a este reto, tanto de empresas privadas, como de centros públicos de investigación.

9. Priorizar el seguimiento de algunas tecnologías-TIC que pueden tener el impacto más significativo dentro del Sector, entre las que destacan las siguientes:

- Etiquetas inteligentes basadas en la tecnología-RFID de “Identificación por Radiofrecuencia”: Se prevé que tendrán un uso generalizado en los sistemas de trazabilidad y en ámbitos dispares de la empresa agroalimentaria.
- Sistemas de inteligencia competitiva: Software basados en inteligencia artificial, Sistemas CRM y buscadores avanzados, entre otros, para captar mejor información de mercado y convertirla en conocimiento para competir.
- Nuevas tecnologías de envasado de alimentos que aumenten la seguridad de los productos frescos para poder ser exportados.
- Nuevas tecnologías de optimización de las rutas de transporte y la gestión de flotas de vehículos. La baja densidad geográfica de una región como CLM, y las grandes distancias que las flotas de vehículos se ven obligadas a superar, exige aún más una gestión eficaz de las rutas de transporte. Téngase en cuenta que los productos agroalimentarios son altamente sensibles a los costes de transporte. Para eso, ya están disponibles en el mercado varias tecnologías que pueden ayudar a mejorar estas prestaciones como los navegadores GPS, las comunicaciones vía GSM-GPRS, los Sistemas de Información Geográfica, Soluciones de gestión de flotas de vehículos basadas en web y software específico para la gestión logística.
- Control remoto de indicadores de explotaciones agrícolas y ganaderas: Uso de sensores de todo tipo que recojan datos y los transmitan a centrales de análisis que permitan un seguimiento en tiempo real de la marcha de cultivos o explotaciones ganaderas. El factor-distancia en una región tan extensa como CLM implica elevados costes que pueden ser reducidos con soluciones de este tipo.
- Sistemas de Información geográfica y dispositivos que los integren para mejorar la capacidad de gestionar grandes extensiones agrícolas y ganaderas.
- Soluciones tecnológicas asociadas al despliegue de la llamada “Agricultura de precisión”, que implica la implantación de proyectos integrales muy intensivos en TIC con el fin de optimizar el uso de recursos (por ejemplo, los hídricos) y conseguir una agricultura sostenible.

VI. CASOS Y EJEMPLOS PARA INSPIRARSE

A continuación se muestran algunos ejemplos y prácticas de aplicación de las TIC en el sector agroalimentario de otros países y regiones españolas. Se pretende que el lector descubra oportunidades para las TIC en Castilla La-Mancha y que sean ejemplos que inspiren para la reflexión.

VI.1 TRAZABILIDAD

El Reglamento (CE) N° 178/2002, del Parlamento Europeo y del Consejo, establece los principios y requisitos generales de la legislación alimentaria y determina, en su artículo 18, la obligación a partir de 1 de enero de 2005 de que todas las empresas alimentarias relacionadas con la producción, transformación y distribución de alimentos, implanten la trazabilidad.

Trazabilidad es la capacidad de rastrear la historia, aplicación o ubicación de una entidad por medio de identificaciones y registros (ISO 8402). También puede describirse como la capacidad de monitorear sistemáticamente productos alimenticios de manera cuantitativa y cualitativa en el espacio y en el tiempo. Por lo general, esto se realiza para propósitos de manejos agrícolas y producción de alimentos, inventarios, logística, distribución, calidad, seguridad, retiro de productos del mercado y para cumplir con las regulaciones vigentes.

Para definir trazabilidad, es importante distinguir entre los términos tracking y tracing. Tracking es la capacidad de seguir el movimiento de una unidad específica de un producto y/o un lote de producción a través de la cadena de abastecimiento, así como sus movimientos a través de las diferentes organizaciones, hasta llegar al punto final de venta/servicio. Tracing, en tanto, es la capacidad de identificar el origen particular de una unidad y/o lote de productos ubicado en cualquier lugar de la cadena, haciendo referencia a los registros guardados “hacia arriba” en la misma.

Conviene insistir una vez más en el hecho de que a partir de enero del 2005, la trazabilidad es una obligación legal para todos los alimentos que se comercialicen en Europa, según la Regulación (EC) No 178/2002.

A continuación se aportan algunos ejemplos de proyectos que colocan a la trazabilidad como un avance tecnológico importante para el negocio agroalimentario.

LA TRAZABILIDAD: LLAVE PARA LA EXPORTACIÓN DE VINOS ARGENTINOS¹⁶

Para los vinos argentinos se abre un abanico de mercados a desarrollar (Este de Europa, Sudeste Asiático, Países Nórdicos, Canadá), donde el consumo de vinos de calidad está aumentando. En gran parte de estos países, la llave de entrada es el cumplimiento de las normas de calidad internacional. La realidad indica que hay un nuevo marco competitivo, debido a los grandes cambios tecnológicos, la globalización y la rapidez de transmisión de conocimientos e información, que crea a su vez una demanda cada vez más exigente y sofisticada.

En esta transformación de las empresas, el trabajo constante en la gestión de calidad regirá la producción, en especial la de los alimentos, durante los próximos años, ya que aumentan continuamente las garantías de sanidad e inocuidad de los mismos. Desde la materia prima, pasando por el proceso tecnológico, los controles y la higiene en todo el proceso y el personal que deberá ser capacitado permanentemente, todo deberá adecuarse a las normas de calidad internacionales.

La necesidad de la aplicación de sistemas de calidad garantizada para la producción es un hecho ya reconocido a nivel de empresas productoras de alimentos, ya que la desconfianza de los consumidores en los sistemas de control es cada vez mayor, especialmente en cuanto a la presencia de residuos de plaguicidas en los de origen vegetal, y también es cada vez mayor la creencia que los sistemas de producción afectan el medio ambiente.

Es por ello que se habla de una “nueva calidad”, diferente al concepto clásico que la calidad de un producto implica que éste pueda cumplir unos criterios mínimos, asumidos por su productor. Actualmente, el significado de amplía y profundiza, y se define como la “capacidad de responder a las demandas explícitas e implícitas del consumidor”, al margen que el producto haya superado con éxito los controles del productor o fabricante, y exige un sistema de “gestión de calidad” garantizado por terceras partes.

En todos los casos, la certificación que se cumple con determinadas normas de calidad la realiza una empresa certificadora, quien declara por escrito que un producto, proceso o servicio cumple con los requisitos predeterminados. El producto

16 Fuente: www.exportapymes.com

certificado da garantías a quien lo consume que cumple con determinadas exigencias y normativas, brindando finalmente seguridad al comprador y/o consumidor. Todo este proceso es controlado mediante la TRAZABILIDAD.

La TRAZABILIDAD es un conjunto de procedimientos y acciones que permiten identificar la materia prima con la que se ha producido determinado producto y la identificación de las características relevantes del proceso utilizado. Esta TRAZABILIDAD permite vincular la condición del producto en destino con daños que sean consecuencia del proceso de distribución, de producción o procedentes de la materia prima. En consecuencia, es una herramienta que permite mejorar los procesos en el campo, en la bodega y en la posterior comercialización. Los productos terminados se identifican con un código de barras u otra forma (fecha y hora, número de lote, etc.) para relacionarlos con la materia prima de origen y el proceso productivo que la misma sufrió.

Los sistemas de TRAZABILIDAD son necesarios para cumplir con las exigencias de clientes y consumidores, para la introducción de sistemas de aseguramiento de la calidad y permite un seguimiento pormenorizado del funcionamiento de redes de negocios.

Tomando en consideración lo expuesto, varias entidades argentinas están implementando un programa de capacitación que permita a las empresas vitivinícolas, interesadas en insertarse en el mercado internacional de vinos, adecuar sus procesos y productos a las nuevas exigencias de sus potenciales clientes.

CANTABRIA CONTARÁ CON UN SERVICIO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE GANADO OVINO Y CAPRINO¹⁷

La Consejería de Ganadería procederá a la contratación de un servicio para la identificación durante este año del ganado ovino y caprino. El sistema permitirá registrar estos animales y la reposición de crotales.

La finalidad de este servicio es la identificación de todos los bovinos nacidos en Cantabria durante el año en curso, la reposición de marcas auriculares en los que se produzcan pérdidas o deterioro, y la identificación de los ovinos y caprinos con más de seis meses de edad.

Asimismo, este sistema permitirá la localización de explotaciones a través de sus coordenadas geográficas, de acuerdo con la normativa legal vigente en materia de identificación.

La identificación de la cabaña ganadera revierte en una mayor transparencia en

17 Fuente: www.agroprofesional.com

las condiciones de producción y comercialización de los productos alimentarios, especialmente, en lo relativo a su trazabilidad.

A fin de mantener y reforzar la confianza del consumidor y evitar que se produzcan fraudes o engaños, es necesario crear un marco mediante el cual se facilite información al consumidor. Para conseguir dicho fin se ha establecido un sistema de identificación y registro eficaz que permite el adecuado y veraz etiquetado de la carne de vacuno con vistas a garantizar su trazabilidad.

Además, gracias a la localización de las explotaciones mediante sus coordenadas geográficas se puede disponer de datos fiables para realizar la campaña de saneamientos ganaderos y tramitar con rigor las ayudas comunitarias a la producción.

TRAZABILIDAD EN EL CORCHO DE LOS MEJORES VINOS.¹⁸

El corcho, por sus características físicas, es el único material que permite que el vino alcance la madurez y perfección dentro de la botella.

Las empresas corcheras están haciendo un gran esfuerzo de comunicación para dar a conocer al consumidor y a la sociedad los valores del corcho, tanto como producto insustituible en la cultura del vino, como en su calidad de producto ecológico, natural, sostenible y reciclable. Su objetivo principal es que el corcho sea percibido como un valor añadido para el vino y el consumidor final lo elija como un signo de distinción del vino que toma.

La actual industria del corcho está desarrollando métodos de producción tecnificados. Hasta el momento, ha conseguido poner en marcha un código de regulación interno para obtener la trazabilidad alimentaria del tapón, evitando así cualquier defecto organoléptico en el vino.

APROSA ANEC, ASOCIACIÓN DE INDUSTRIAS CÁRNICAS DE ESPAÑA, RECOMIENDA A SUS ASOCIADOS LA TRAZABILIDAD A TRAVÉS DE ARCHIVOS ILEAN¹⁹

APROSA ANEC es una Asociación Profesional de Mataderos, Salas de Despiece y Empresas Cárnicas. Después de realizar diversos estudios evaluando los actuales sistemas de trazabilidad ha empezado a recomendar la utilización de sistemas de trazabilidad ILEAN, así como los correspondientes códigos identificativos EAN, a sus asociados. Entre las cuestiones tenidas en cuenta para la valoración de los diversos sistemas se encuentran su facilidad de uso y adecuación para su utilización a pie de sala, su reducido coste y corto tiempo de implantación, la robustez del sistema y su capacidad para integrarse con demás sistemas de la empresa y su

18 Fuente: <http://www.extremaduraaldia.com/>

19 <http://www.ilean.net/>

universalidad, es decir su uso en prácticamente todos los países industrializados. El fabricante del sistema, Smiralles Software Engines tiene alianzas de distribución y formación con GS1-EAN en América así como con Universidades y es avalado por especialistas en Trazabilidad de todo el mundo.

JAMONES CONTROLADOS UNO A UNO²⁰

La apuesta por la innovación ha llevado a la empresa Alfonso Font Ribas (FAR) a la utilización de tecnología punta para la mejora de sus procesos productivos.

La apuesta por la innovación ha llevado a la empresa Alfonso Font Ribas (FAR), uno de los mayores fabricantes de jamón en España, a la utilización de tecnología punta para la mejora de sus procesos productivos.

Los objetivos iniciales fueron el control del producto para la optimización de la calidad y la reducción de los costes productivos. Para ello FAR apostó por la identificación individual de cada jamón mediante una etiqueta con código de barras única para cada pieza, garantizando la calidad jamón a jamón como en una curación tradicional, pero aplicada a grandes volúmenes de fabricación.

El beneficio obtenido, asumiendo el alto coste de tratamiento único jamón a jamón, ha superado todas las expectativas, en una empresa con una facturación cercana a los 20 millones de Euros.

Mediante las más modernas tecnologías, la agilidad de los procesos y los programas proporcionados por Delsys Sistemas Informáticos, se ha conseguido controlar el cien por cien del proceso productivo.

El control se inicia directamente en la recepción del jamón en fresco. El producto es controlado y etiquetado individualmente mediante una etiqueta con código de barras. Una vez identificados, se procede a las distintas fases de curación. Para cada una de estas etapas se escogió la tecnología más adecuada para garantizar el máximo de control con el mínimo impacto en tiempo y recursos, utilizando desde identificaciones fijas hasta tecnología de Identificación por Radiofrecuencia (RFID).

Cada jamón recibe un tratamiento individualizado, garantizando una calidad óptima de producto y superando enormemente la precisión del método tradicional de control manual. Con este sistema se han obtenido unos índices de regularidad tan altos que garantizan que el jamón sólo llega al mercado cuando su calidad es óptima, diferenciándolos de la competencia por su calidad y aumentando el prestigio de la marca FAR.

²⁰ Fuente: www.pcpyme.es

Debido al éxito, los órganos directivos de la empresa han incrementado las inversiones en el sistema, consiguiendo de Delsys herramientas cada vez más potentes para el análisis de los datos y el control más detallado y veloz de los procesos, lo que ha permitido obtener ventajas competitivas en todas las fases de la producción: desde conocer los proveedores más rentables, hasta reducir los tiempos de curación, pasando por la mejora de la productividad por operario y el cumplimiento inmediato de los requerimientos de etiquetado de los clientes.

Gracias a estos controles, la empresa cumple con todos los requisitos de trazabilidad, ha obtenido las distintas certificaciones ISO 900x, el control APPCC y, recientemente, ha la certificación para una de las normativas más restrictivas del mercado: la IFS con nivel superior.

LOS VITICULTORES DE YCODEN DAUTE ISORA (TENERIFE) SE PREPARAN PARA LA TRAZABILIDAD.²¹

El Consejo Regulador de la Denominación de Origen de Ycoden Daute Isora (Tenerife) lanzará a partir del próximo mes de noviembre un cuaderno en el que estará recogido el nuevo protocolo de trazabilidad. Un documento que estará dirigido a algo más de 900 viticultores de esta comarca cuyo contenido se aplicará en la próxima cosecha. Con esta iniciativa se persigue cumplir la normativa de seguridad de los alimentos que entró en vigor el 1 de enero de 2005 y cuyo principal propósito es garantizar el control del manejo del cultivo a la vez que mejorará la calidad de los vinos producidos en esta comarca.

La trazabilidad es todo procedimiento preestablecido y autosuficiente que permite conocer el histórico, la ubicación y la trayectoria de un producto o lote de productos a lo largo de la cadena de suministros en un momento dado, a través de unas herramientas determinadas. Así, gracias al etiquetado de una botella de vino podremos conocer aspectos concretos como el lugar exacto de la cepa, edad, clase, características climatológicas desde su nacimiento hasta la recogida, tratamientos y manejos del cultivo, fecha de envasado, distribuidor, lote, etc.

La comarca Ycoden Daute Isora ocupa una superficie de 380 hectáreas y cuenta con casi un millar de viticultores de las 25 bodegas adscritas abarcando una amplia y verde zona del noroeste de Tenerife, en la que se incluyen los municipios de San Juan de la Rambla, La Guancha, Icod de los Vinos, Garachico, Los Silos, Buenavista del Norte, El Tanque, Santiago del Teide y Guía de Isora, y supone un elemento de enlace geográfico entre el norte y el sur de la Isla.

21 Fuente: www.gestiontrazabilidad.com

VI.2. TECNOLOGÍAS INNOVADORAS PARA EL CONTROL DE LA CALIDAD EN LOS PRODUCTOS AGROALIMENTARIOS

La Espectroscopia de Infrarrojo Cercano (NIR) como tecnología rápida, limpia y sencilla para el análisis de componentes en productos alimentarios²².

En la actualidad, existen multitud de métodos y equipos destinados al análisis de componentes en los productos agroalimentarios, pero uno de los que más se ajusta a las demandas de la industria es el denominado Espectroscopia de Infrarrojo Cercano (NIR, por sus siglas en inglés).

Esta técnica puede ofrecer, en tan sólo medio minuto y de forma simultánea, los parámetros composicionales de un producto, como las grasas, los hidratos de carbono y las proteínas, o sus características sensoriales, como el sabor, olor o la textura. Otra de las ventajas que presenta esta técnica es que es muy limpia, ya que no conlleva consumo de radioactivos y, por último, su fácil manejo permite que cualquier persona pueda aprender su funcionamiento en un día, sin necesidad de tener que contratar a un especialista.

Según el responsable del Departamento de Aplicaciones de la empresa FOSS España, Antonio Roldán Duque: “La Espectroscopia de Infrarrojo Cercano es el método más rápido, sencillo y fiable que existe actualmente en el mercado para analizar los componentes nutricionales de un producto. Su principal ventaja radica en que es capaz de aportar la máxima información de la materia prima estudiada en el menor tiempo posible”.

Antonio Roldán reconoce que el NIR está siendo especialmente útil en el sector vitivinícola. Desde 1998, distintas bodegas y cooperativas españolas se han decantado por este método. En total, en España hay 120 equipos, uno de ellos, propiedad de la Bodega Navarra CHIVITE. “Con este sistema se ahorra mucho tiempo porque, en un solo análisis, se puede tener acceso a datos como el estado sanitario de la uva, es decir, si tiene alguna enfermedad, o a información relativa a su madurez, grado de alcohol, PH o ácidos orgánicos. En definitiva, les permite discriminar la calidad de la uva”, afirma el responsable de Aplicaciones de FOSS España.

LA TECNOLOGÍA PORTÁTIL, EL SIGUIENTE RETO

La buena acogida que está teniendo este método en el sector agroalimentario ha llevado a los expertos a plantearse nuevos retos para el futuro. Uno de los que ya se está estudiando es acercar la técnica al origen de los productos. Para ello es necesario aligerar los equipos y mejorar su portabilidad.

22 Noticia extraída de: AINIA - tecnoalimentalia@ainia.es - www.tecnoalimentalia.com - www.ainia.es

En estos momentos los módulos de medición que existen son muy pesados y su uso está limitado al laboratorio, ya que requieren suministro eléctrico para su funcionamiento. Por eso, los últimos avances tecnológicos que se están llevando a cabo para mejorar el NIR están enfocados a fabricar equipos portátiles que faciliten el proceso de análisis. “Los equipos portátiles van a convertirse en una auténtica revolución en todos los campos. Un viticultor, por ejemplo, ahorraría mucho tiempo si en lugar de tener que llevar la uva al laboratorio para su posterior análisis, llevara a cabo la medición en la propia viña y pudiera decidir en el terreno si es o no adecuada”, asegura el responsable del Departamento de Aplicaciones de FOSS.

Otro de los aspectos que se están desarrollando es dotar a los equipos de nuevas prestaciones que permitan la ampliación de los parámetros de evaluación de una muestra. Aunque actualmente la mayoría de los equipos de Espectroscopia de Infrarrojo Cercano aportan datos referentes a la composición química del producto, se está trabajando en la obtención de parámetros cualitativos que den a conocer las características sensoriales del alimento estudiado.

Los primeros trabajos analíticos llevados a cabo con esta técnica se desarrollaron a finales de los años cincuenta para determinar la humedad, las proteínas y las grasas en productos agrícolas. A partir de ese momento, el interés del NIR como método analítico ha ido en aumento.

Las aplicaciones más recientes se han registrado en los sectores relacionados con medio ambiente, farmacia, medicina, biología, industrias químicas o textiles. Una de las últimas en incorporarse a esta metodología ha sido la industria agroalimentaria. “Se está utilizando en muchos campos, para productos cárnicos, lácteos, oleaginosas, piensos, forrajes y, sobre todo, para productos hortícolas. La industria del tomate está aprovechando las posibilidades que ofrece el NIR para elaborar salsas”, afirma Antonio Roldán.

SOLUCIONES ANALÍTICAS A MEDIDA

El mayor inconveniente que presenta la Espectroscopia de Infrarrojo Cercano es la dificultad que entraña la calibración del equipo, ya que los programas proporcionados disponen de diferentes herramientas quimiométricas que es preciso ajustar para obtener la información deseada. En este sentido, en los últimos años se han desarrollado aparatos con tecnología NIR que vienen preparados de fábrica con las calibraciones necesarias para analizar un producto concreto. “Estos equipos están teniendo mucha aceptación porque están estandarizados, es decir, cuando el comprador adquiere el aparato sólo tiene que enchufarlo. De hecho, la inclusión de estas facilidades ha supuesto el espaldarazo definitivo de esta técnica”, asegura Antonio Roldán.

A este obstáculo hay que añadir la reticencia que muestran muchas empresas a invertir en equipos de alto coste que no se destinan a labores de producción. Sin embargo, las rigurosas normas de calidad que deben cumplir las compañías están modificando este hábito.

Uso de técnicas de ultrasonido para el control de calidad de productos alimentarios²³.

En los últimos años se han desarrollado nuevas técnicas de ultrasonidos para su aplicación en la calidad y seguridad alimentaria. Si bien este tipo de tecnología era habitual en sectores tan diversos como la medicina y la industria, también se ha encontrado su utilidad en el campo agroalimentario.

Un ejemplo de esto, es la detección de microorganismos en la leche. Este procedimiento ha sido desarrollado por el Instituto de Acústica del CSIC. Los ultrasonidos atraviesan los cuerpos de un modo determinado en función de sus características. Si tiene lugar alguna modificación en el alimento, ésta se verá reflejada en la propagación de las ondas. Por lo tanto, cuando se produce algún tipo de contaminación microbiana, es posible detectarla inmediatamente.

La mayor ventaja que presenta esta técnica, además de su rapidez, es que permite analizar alimentos sin abrir los envases. En el caso de la leche, hasta ahora, se requerían al menos 48 horas para el análisis de cada muestra. Con los ultrasonidos, las muestras se colocan dentro de una cámara, entre un emisor y un receptor de ultrasonidos. Se pueden analizar simultáneamente varias muestras, tantas como emisores y receptores haya en la cámara. Si hay actividad microbiana, habrá una variación en la propagación de la onda, y se detectará inmediatamente. La detección precoz de cualquier tipo de contaminación es vital para erradicar el problema cuanto antes y para evitar sucesivas contaminaciones y la destrucción de lotes.

Esta técnica ha sido patentada a nivel internacional, y se está preparando su aplicación a escala industrial. Además, puede desarrollarse para otros alimentos líquidos, como zumos, purés o cremas.

Las aplicaciones de los ultrasonidos en alimentos pueden ser muy diversas. En esta misma línea, el Departamento de Ingeniería de la Universidad de Oxford ha desarrollado un sistema para optimizar el mezclado de alimentos procesados y líquidos espesos. El proceso de mezclado no se suele controlar habitualmente, sin embargo es importante que se realice correctamente en alimentos tales como bollería o pre-cocinados.

23 Noticia extraída de: AINIA - tecnoalimentalia@ainia.es - www.tecnoalimentalia.com - www.ainia.es

La distribución del aire y la formación de burbujas en la mezcla son los factores que determinan posteriormente el aspecto, la textura y la consistencia del alimento. Los ultrasonidos detectan fácilmente la presencia de bolsas de aire en el alimento, ya que aparece una oscilación típica en su propagación, de modo que son un buen instrumento para el control de calidad.

Otro sector de aplicación para ultrasonidos es el **cárnico**. Ya es conocida esta técnica para la determinación de la grasa intramuscular en la carne. Las universidades Politécnica de Valencia, de las Islas Baleares y el centro tecnológico **ANIA** han desarrollado un sistema para evaluar la humedad, dureza y contenido de grasa en la sobrasada. A partir de ahí se obtuvo un transductor para distinguir productos cárnicos crudos o curados. Este equipo de investigación ya había estado trabajando con los ultrasonidos para determinar el curado óptimo de los quesos, ya que la velocidad de ultrasonidos se incrementa a medida que los quesos se van curando.

Según el grupo de investigadores, esta técnica puede tener un gran rango de aplicaciones. En un futuro se está planteando la posibilidad de utilizar los ultrasonidos para determinar la calidad de la carne en animales vivos.

COMERCIO ELECTRÓNICO EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO

El 40% de las empresas agroalimentarias españolas dispone de página web - en la mayoría de los casos, sólo desde hace poco más de tres años - y dos tercios de las compañías que aún no disponen de ella piensan desarrollarla en breve, según se desprende del informe 'El impacto de las Tecnologías de la Información en el sector agroalimentario'.

En cuanto a la presencia del 40% de las compañías en Internet, destacan las empresas de bebidas, aunque sólo la mitad de las web permite interactividad con el cliente. Por contra, sólo el 11% de las empresas del sector agrario hace uso del comercio electrónico.

Aún más limitado es el uso de agendas personales u ordenadores portátiles, que sólo emplea el 9,6% de las compañías para la gestión de los pedidos y la información al cliente. Entre las empresas que utilizan este tipo de dispositivos, el 75% de los comerciales los emplea asiduamente.

La conclusión del estudio es que el uso de las TIC ayuda a aumentar la productividad del sector agroalimentario, aunque su presencia en los planes estratégicos de las empresas todavía es insuficiente.

Entre las recomendaciones para la Administración que se derivan de este informe figura impulsar el despliegue tecnológico, aumentar la participación de las TIC en

la planificación estratégica de las compañías, incrementar su uso en la relación con los clientes y en la formación del personal.

EXPERIENCIAS EN EMPRESAS VASCAS Y NAVARRAS

En los últimos años, numerosas empresas vascas y navarras de sectores tan diversos como el vitivinícola como Bodegas Luis Cañas (www.luiscanas.com), el consorcio bodeguero exportador Araex (www.araex.com), o Bodegas y Bebidas (www.byb.es); el conservero con Sállica (www.salica.es), Conservas Alegría (www.consalegria.com), Industrias Alimentarias de Navarra (www.grupoian.com), Conservas Gutarra (www.conservasgutarra.com), Conservas Taboada (www.contaboada.com); cárnico como grupo amezua (www.amezua.com) o Delicass (www.delicass.com) o lácteo (www.iparlat.com) han implantado webs en su mayor parte informativas.

Entre las iniciativas para impulsar el comercio electrónico destacan experiencias como Ibergourmet.com (www.iber gourmet.com), sociedad participada por BBVA, y que cuenta con una importante selección de caldos con Denominación de Origen, así como otros productos de alimentación (miel, mermeladas, dulces, conservas, embutidos, quesos, salazones, salsas, etc), así como Quesos.com (www.quesos.com), que ofrece más de un centenar de clases de este producto lácteo elaboradas con tradición artesanal.

Sin embargo, el gran filón descubierto en los últimos años para la reducción de costes en Internet ha sido el Business to Business (B2B). En este sentido, las grandes empresas alimentarias han entrado como socios de referencia en mercados electrónicos de prestigio como Calidalia (Nutrexpá, Pascual, Freixenet, Codorniu, Borges o Panrico); Consumalia (con Campofrío, Telepizza o Pescanova).

Por otra parte, la administración vasca ha promovido el portal www.nekanet.net, a través del cual se facilita información sobre el área agroalimentaria y el espacio rural vasco (agricultura, ganadería, forestal, medio natural, naturaleza y territorio, agroturismo, etc), y que ha sido diseñado por la sociedad pública IKT.

Este portal integra la información sobre el espacio rural generada desde el Gobierno Vasco, las Diputaciones Forales de Alava, Bizkaia y Gipuzkoa, y otra serie de agentes promotores de su desarrollo. El portal www.nekanet.net se estructura en diferentes áreas tales como agentes sectoriales (www.nekanet.net), agroalimentación y calidad alimentaria (www.nekanet.net/indagro), desarrollo rural (www.mendikoi.net), formación y tecnología (www.mendikoi.net/formacion.htm) y www.azti.es), publicaciones (www.nekanet.net/orria) y eventos (www.nekanet.net/ferias).

Este portal también contiene las noticias más interesantes que se producen en el medio rural, comunicados de prensa de los agentes, correo electrónico con el responsable de Nekanet, un buscador sobre los contenidos del índice general de la web.

Asimismo, la sociedad IKT está diseñando el portal de internet para el sector vasco de pesca, que se denominará Arrantza.net, y que dispondrá de un enlace en el actual portal del sector agroalimentario y rural Nekanet, que también fue creado por la firma de Arkaute.

Por otra parte, Ibermática, Agro Marchés Internationaux y Azti constituyeron la sociedad Agromare con el objeto de lograr una mayor eficiencia en los canales de distribución de los productos frescos de alimentación a través de la tecnología Internet y de plataformas de comercio electrónico.

Entre la cartera de proyectos de Agromare destacan dos experiencias de comercio electrónico para lonjas de pescado localizadas en Bermeo y Almería, Roquetas y Adra, también localizadas en dicha provincia andaluza, a través de las cuales las empresas de venta mayoristas y minoristas pueden participar en las subastas de pescado a través de una plataforma informática. Las ventajas de este comercio electrónico es que permite agilizar las transacciones de compra y venta, minimizando los gastos, y disponer de información en tiempo real sobre los precios medio, volúmenes de descarga, y sin limitaciones de horarios.

EL ICEX LANZA UN NUEVO PLAN DE PROMOCIÓN DEL VINO ESPAÑOL²⁴

El Instituto de Comercio Exterior (ICEX) puso en marcha un nuevo Plan General de Promoción de Vinos, centrado en apoyar la imagen y la calidad de los vinos españoles. Dicho plan apoya el comercio electrónico del vino e integra marcas y denominaciones de origen bajo un único paraguas de Wines of Spain.

El Instituto de Comercio Exterior ICEX y el sector vitivinícola invertirán 50 millones de euros en los próximos cinco años para promocionar los vinos españoles basándose en su variedad y calidad en seis destinos prioritarios: Reino Unido, Estados Unidos, Alemania, Suecia, Suiza y Países Bajos.

Estas acciones están enmarcadas dentro del nuevo Plan General de Promoción de Vinos de España destinado a apoyar la calidad de los vinos españoles en su conjunto. Se trata de mantener la imagen diferenciadora de los vinos españoles basada en su calidad y diversidad, agrupando las actividades bajo campañas de promoción que integren a las grandes y pequeñas bodegas, así como a las Denominaciones de Origen.

²⁴ Fuente: www.e-global.es

El Plan cuenta con una privilegiada plataforma de promoción, la web winesfromspain.com, en la que los profesionales y aficionados del mundo vino, nacionales y extranjeros, dispondrán de una panorámica de la realidad del vino español. La web recoge las principales noticias de actualidad del sector y las actividades de promoción organizadas por el ICEX en cada mercado. Es una herramienta con más de 800 bodegas y 3.500 referencias de vinos.

Además, Vinos de España estrena una nueva imagen, moderna y elegante, representada por una botella atravesada por amplias líneas de colores llamativos, que simulan la confluencia de caminos. También está previsto que esta nueva imagen pueda ser utilizada además por las Denominaciones de Origen y las bodegas que lo deseen de forma que se evite la imagen hasta ahora fragmentada que se daba en la promoción exterior de los vinos españoles, y que lo que antes eran pequeñas campañas sean percibidas a partir de ahora como la gran campaña de promoción internacional de los vinos españoles.

GLOBAL, WINE & SPIRITS: LA RED LÍDER DE COMERCIO ELECTRÓNICO DE VINOS Y BEBIDAS ALCOHÓLICAS²⁵

Global Wine & Spirits, la red más importante de comercio electrónico en el mercado, anunció que las transacciones durante su segundo año de operaciones alcanzaron 23,3 millones de unidades, un aumento del 191% frente al volumen de 8 millones de botellas del primer año.

Durante el tercer y el cuarto trimestre, el volumen de subastas superó el volumen total de los seis primeros trimestres en un 198%. Desde la creación de la red interempresarial, los compradores profesionales han lanzado subastas para 15 millones de unidades (Asia 18%, América 7% y Europa 75%). El total de miembros se triplicó durante el segundo año, alcanzando 1.650 empresas de vinos y bebidas alcohólicas. Los miembros compradores se multiplicaron por diez, desde 70 en marzo de 2002 a más de 750 importadores de vino de 43 países distintos en marzo de 2003. El número de miembros vendedores se incrementó un 75%, a más de 800. Las agencias vinícolas componen los 100 miembros restantes aproximadamente. Por último, el número total de productos a los que los importadores tenían acceso en el catálogo electrónico ascendía a 5.000.

“Las sorprendentes ventajas de marketing que Global Wine & Spirits ofrecía a los productores y exportadores de vino y bebidas alcohólicas se han reflejado en el fenomenal aumento de la actividad de los compradores en nuestra red,” manifestó Robert Bonneau, director general de Global Wine & Spirits. “Cada vez más, los productores y exportadores de vino ven nuestra red como una herramienta

²⁵ Fuente: <http://www.globalwinespirits.com>

de marketing, contacto y comercio tremendamente poderosa para proponer y vender productos a los importadores de todo el mundo. Además, nuestros servicios son más asequibles que ningún otro tipo de solución global de visibilidad”, añadió Bonneau.

Global Wine & Spirits, se especializa en el desarrollo y gestión de aplicaciones interempresariales basadas en Internet que están diseñadas de forma específica para la industria del vino y de las bebidas electrónicas, incluyendo aplicaciones y portales privados basados en Internet a través de su División de Soluciones Comerciales GWS. Con más de 3.000 empresas vinícolas y de bebidas alcohólicas de más de 60 países como usuarios de su tecnología, Global Wine & Spirits es uno de los proveedores líder de soluciones de comercio electrónico en el comercio internacional de bebidas alcohólicas.

LA ESTRATEGIA DE POSICIONAMIENTO SECTORIAL EN LA CAPTACIÓN DE CLIENTES ESPECIALIZADOS²⁶

Bodegas San Isidro es una corporación alimentaria, ubicada en la localidad de Jumilla, productores del aceite y vino más tradicional. Esta corporación está formada por la Almazara Coop. San Isidro y las Bodegas San Isidro; esta última, una de las mayores productoras de vinos calificados con la Denominación de Origen Jumilla.

La historia de BSI viene marcada por un origen corporativo y la implantación de la más alta tecnología. Estos dos elementos convierten a Bodegas San Isidro en un referente nacional e internacional en vinos con el certificado de Denominación de Origen Jumilla.

La página principal, a la que se puede acceder desde la home de la corporación, presenta una navegación sencilla. Esta página de inicio tiene cuatro partes diferenciadas. En la parte superior, se aloja el menú de navegación con las cinco secciones esenciales de la tienda: inicio, registro, ayuda, atención al cliente, mi cesta.

En la izquierda de la página, se incluyen dos enlaces correspondientes a las dos opciones de búsqueda dentro del catálogo de productos: aceites o vinos. La parte inferior contiene los datos de la empresa y un enlace a la información legal (razón social, política de privacidad de datos y registro mercantil). En el centro, un mensaje da la bienvenida al cliente y un enlace le traslada directamente al proceso de registro, necesario para formalizar el pedido.

Cada producto va acompañado de una ficha informativa, en la que se recoge el tipo de vino, la cosecha, variedad, origen y procedencia de la materia prima, el proceso de fabricación y las cualidades del producto.

²⁶ Fuente: www.bsi.es

La propuesta de Bodegas San Isidro en Internet destaca, principalmente, por su estrategia de marketing, tanto en los principales buscadores como en directorios y portales especializados.

El website www.bsi.es está presente en más de 40 páginas webs: portales sectoriales (www.salondelvino.com, www.enoforum.com), buscadores de empresas (www.vilbo.com), portales de vino dirigidos a clientes de habla no hispana (www.wein-plus.com, www.wein.cc), marketplaces (www.wineweb.com) o directorios locales (www.murcia-expo.com o www.murciaweb.com).

Esta estrategia de posicionamiento ha permitido a Bodegas San Isidro darse a conocer, tanto en el panorama nacional como en el mercado internacional, y captar clientes especializados.

APLICACIONES DE VISIÓN ARTIFICIAL PARA EL SECTOR AGROALIMENTARIO²⁷

“La visión artificial facilita los procesos de clasificación y control de calidad de productos alimentarios” afirma y demuestra el ingeniero agrónomo Carlos Sánchez, en su tesis doctoral defendida en la Universidad Pública de Navarra. En su trabajo se analizan distintas aplicaciones de la visión artificial en procesos de separación de trozos de judía verde con o sin pedúnculo, trozos de patata con o sin piel o clasificación de variedades de manzana por calidad.

“La principal aportación de la tesis ha sido demostrar cómo es posible desarrollar la aplicación de la visión artificial en los diferentes procesos de clasificación y control de calidad de productos alimentarios, mediante un sistema de visión artificial estándar del mercado, sin necesidad de herramientas específicas”. Así resume el ingeniero agrónomo por la Universidad Pública de Navarra, Carlos Sánchez Fernández, la investigación llevada a cabo en esta Universidad y que fue defendida en su tesis doctoral “Aplicación de la visión artificial en la clasificación y control de calidad de productos alimentarios”.

En el trabajo doctoral se exponen tres aplicaciones prácticas que demuestran que el uso de la visión artificial facilita estos procesos. En concreto, Carlos Sánchez llevó a cabo experiencias en procesos de separación de judía verde en trozos con o sin pedúnculo, de cubos de patata con o sin piel o en la clasificación de variedades de manzana por su calidad.

Se constata en los últimos años un creciente interés por las aplicaciones de esta tecnología en el sector agroalimentario. La visión por ordenador parece una solución muy atractiva para la industria de la alimentación y la agricultura, con un rápido crecimiento en la inspección de calidad y en la clasificación y evaluación

²⁷ www.unavarra.es

de un amplio rango de productos agrícolas y alimentarios. Sin embargo, a pesar del importante número de investigaciones teóricas y sobre equipos que existen sobre este tema, el porcentaje de penetración de esta tecnología en la industria alimentaria es todavía bajo en comparación con el de otros sectores por lo que es un área en gran expansión en el futuro.

Según refieren las investigaciones realizadas, resulta determinante para el éxito de esta tecnología la obtención de buenas imágenes. De ella depende en gran medida que la toma de datos sea objetiva, por lo que se está dedicando un tiempo importante al estudio de técnicas de iluminación y posicionamiento de los vegetales.

NILTRIA DESARROLLA VISIÓN ARTIFICIAL PARA LA SELECCIÓN DE LA ACEITUNA²⁸

Ignacio Alberola, cuarta generación del fundador de la marca Española, explica el proyecto de innovación tecnológica desarrollado por la empresa, puntera en el sector de la alimentación, con la creación de la empresa Niltria, dedicada a investigar, desarrollar y construir tecnología avanzada de visión artificial, que ha revolucionado el sector. La Española no sólo aplica esta tecnología en su cadena de producción, sino que además la vende a la competencia.

La idea original consistía en emprender un proceso que desembocara en situar a La Española como empresa líder en aplicar soluciones de tecnología de visión artificial para la clasificación de frutos. Las aceituneras, se encuentran con que tienen que realizar un minucioso proceso de selección primario para separar las aceitunas verdes de las moradas.

“Las moradas no sirven para el tipo de conserva que hacemos, porque la carne se reblandece y no presenta la consistencia que ha de tener el fruto de la aceituna rellena. Entonces pensamos en qué podría hacerse para agilizar y perfeccionar ese proceso, y ahí se inició la línea de colaboración con la EPSA- Escuela Politécnica Superior de Alcoy” ha explicado el directivo de la empresa. El resultado es un ingenio que fotografía digitalmente todos los frutos, aceituna por aceituna, identifica las moradas, y las expulsa mediante un sistema eyector de aire comprimido.

El invento se debe a la sapiencia y el trabajo de distintos ingenieros de la EPSA, que ahora ya están incorporados a la empresa Niltria.

“La cosa funcionó tan bien, que en pocos años Niltria ha crecido y ha tomado verdadera entidad, y hoy en día trabajan allí veintidós personas, de las cuales, once son ingenieros y técnicos de la EPSA”. A partir de la aparición de ese artilugio, cuya última generación se llama VYM-40 Color Scan GSM, se consiguió un importante avance técnico para la selección, que en cierto modo, obligaba a las empresas acei-

28 Fuente: http://prensa.upv.es/dir/prensa/recull/ver/*/texto/200507?1121112449a05631

tuneras de la competencia a adquirir esa tecnología, y eso es lo que han hecho, así que Niltria suministra las máquinas al resto de las empresas del sector.

A partir de ahí comenzaron a abrirse campos de posibilidades, y alternativas de actuación; fue el caso de la máquina para seleccionar las cerezas, y que está instalada en el Valle del Jerte donde hay una producción enorme de este fruto, y es capaz de clasificarlas por calibre y por color, de separar los racimos, sin eliminarles el tallo, o por ejemplo, mediante tecnología de Rayos X, que es otra modalidad desarrollada por los técnicos de Niltria y que permite hacer el escandallo de la materia prima cuando entra en la empresa, para establecer cuánto de desechable hay en el género que ha entrado”.

Alberola remarca que Niltria está en condiciones de vender su tecnología a costes asequibles para las ‘pymes’ dado que puede trabajar con costes de fabricación moderados. La experiencia de la máquina que ya está en funcionamiento en el Valle del Jerte ha sido muy positiva, y al parecer, allí están encantados con este invento ‘made in Alcoy’.

Ignacio Alberola señala que la aparición de Niltria, por otra parte, responde al espíritu y a la filosofía de la empresa La Española, dedicada a la diversificación y la innovación.

Monitorización a distancia de propiedades de productos agroalimentarios mediante el uso de Internet y de aplicaciones de Visión Artificial ²⁹

Un grupo de investigación de la Universidad de Córdoba (UCO) ha llevado a cabo un proyecto sobre realidad virtual que ha dado como resultado la creación de un Proyector de Realidad Pseudoholográfica que permitirá fomentar un mayor conocimiento de los productos agroalimentarios dentro y fuera de nuestras fronteras.

En colaboración con la empresa pública DAP, el proyecto ha conseguido resultados novedosos y prometedores que permiten, mediante el uso de Internet y de aplicaciones de Visión Artificial, dar a conocer a distancia propiedades de los productos agroalimentarios tales como la textura, el color o el aspecto de los mismos en general.

“Se trata de impulsar estos productos dándolos a conocer de la forma más fiel posible: ofreciendo una imagen casi real de los mismos, lo que serviría, además, para abrirles nuevos mercados”, comenta el profesor Rafael López Luque, director de este proyecto.

29 Noticia extraída de: AINIA - tecnoalimentalia@ainia.es - www.tecnoalimentalia.com - www.ainia.es

OTROS EJEMPLOS DE INTERÉS

Uso de tecnologías de Radiofrecuencia para el sellado y conservación de productos agroalimentarios³⁰.

La creciente preocupación por la calidad y la seguridad de los alimentos ha provocado el aumento de las investigaciones en relación con las tecnologías de conservación y envasado. Algunas de estas investigaciones se dirigen en particular al desarrollo de materiales que, además de garantizar la seguridad del alimento, sean reciclables y con el menor impacto posible en el medio ambiente.

En relación con esta tendencia, dos cadenas comerciales británicas han llevado a cabo una iniciativa encaminada a estudiar las aplicaciones de la radiofrecuencia. Para ello la tecnología de radiofrecuencia, ya utilizada para procesar polímeros, se ha ensayado como alternativa para conservar los alimentos durante más tiempo.

De acuerdo con los resultados de esta investigación, la tecnología de envasado por radio frecuencia se ensayó sobre diversos productos frescos y éstos, una vez envasados, resultaron tener excelentes cualidades en relación con sus propiedades de olor, apariencia y gusto.

Las pruebas de estabilidad se llevaron a cabo en bandejas para alimentos, hechas con un único material de poliéster y selladas con la tecnología desarrollada por el grupo británico, utilizando una cubierta de film de poliéster. Para el sellado de las bandejas, se usó un equipo convencional de tapado de bandejas, que fue previamente adaptado a la tecnología desarrollada.

La experiencia se llevó a cabo con alimentos envasados en atmósfera protectora e inerte. Según las cadenas comerciales precursoras de la investigación, esta experiencia demuestra que los materiales laminados pueden ser reemplazados por otros más económicos y reciclables, sellados utilizando esta tecnología.

GESIRED: Sistema de gestión documental on-line para las empresas de servicios del sector agroalimentario³¹.

AINIA, centro tecnológico, desarrolló un sistema de gestión, a través de Internet, específico para las empresas de servicios del sector agroalimentario. La implantación de este sistema garantiza entre otros aspectos:

- Una relación más flexible entre la empresa y sus clientes, facilitando y mejorando la comunicación entre ambas partes, de forma asíncrona.
- La mejora de la fluidez y el control de la gestión documental entre los mismos.

30 Noticia extraída de: AINIA - tecnoolimentalia@ainia.es - www.tecnoolimentalia.com - www.ainia.es

31 Noticia extraída de: AINIA - tecnoolimentalia@ainia.es - www.tecnoolimentalia.com - www.ainia.es

- La facilidad para el seguimiento de las tareas a realizar por la empresa y por los clientes, aumentando el aseguramiento en la realización de las mismas y facilitando la justificación de la no realización.

Para la implantación del sistema se han tenido en cuenta aquellos procesos de interés que permiten, a las empresas de servicios del sector agroalimentario, potenciar su actividad con la ayuda de las tecnologías disponibles a través de Internet. Las principales áreas funcionales del sistema son:

- Gestión de Clientes: Datos de contacto, Comunicaciones realizadas, Documentos intercambiados, Seguimiento de las comunicaciones (por cliente, empleado, etc.), Gestión de alertas para el seguimiento de las comunicaciones e Histórico de las comunicaciones realizadas.
- Gestión de RRHH: Relación y fichas de empleados, y asignación de empleados a clientes.
- Gestión de Riesgos Laborales: Gestión de inspecciones, Gestión de evaluación de riesgos, Gestión de la formación y Gestión de vigilancia de la salud.
- Gestión de Fincas Agrícolas: Gestión de Partes de Inspección, Gestión de Partes de Visita y Gestión de Planes de Abonado.
- Gestión de la documentación: Catálogo de plantillas de documentos, Catálogo de documentos elaborados y Gestión del flujo de revisiones y aprobaciones de documentación.
- Gestión de Usuarios: Relación y fichas de usuarios (empleados, empresas, visitantes Web) y Gestión de roles de acceso al sistema.

Los principales beneficios de este sistema de gestión, según AINIA, son los siguientes:

- Mejora de la comunicación entre la empresa y sus clientes.
- Mejora de la fluidez y el control de la gestión documental entre la empresa y sus clientes.
- Mayor facilidad para el seguimiento de las tareas a realizar por la empresa y por los clientes, aumentando la seguridad de la realización de las mismas y facilitando la justificación de la no realización.
- Espacio descentralizado, a través de Internet, entre la empresa y sus clientes.
- Integración de este espacio en el sitio Web de la empresa manteniendo la imagen corporativa.

- Adaptación del sistema a las necesidades particulares de cada empresa.
- Número ilimitado de licencias y libre de costes adicionales para su operación.
- Calidad, seguridad, y fiabilidad en la búsqueda de información al estar almacenada en una Base de Datos.
- No es necesaria la adquisición de licencias software de cliente o bases de datos para la operación del sistema, ya que los sistemas se diseñan como una aplicación central y con una única instalación en el Centro de Procesos de Datos de AINIA, y puede ser utilizada por cualquier usuario conectado a la red desde la empresa, o desde cualquier ubicación con conectividad a Internet, sin coste adicional.

Optimización de la gestión en tiempo-real de los recursos móviles mediante la combinación de tecnologías de geoposicionamiento con la telefonía móvil.

Ingrasoft S.A. (<http://www.ingrasoft.com/>) es una Spin-Off surgida a partir de la experiencia en la implantación de los sistemas de gestión, calidad y trazabilidad de la empresa OVINOS MANCHEGOS.

Ovinos Manchegos ahora externaliza la gestión de su sistema de trazabilidad a esta empresa. En la actualidad llevan varios proyectos: uno de ellos es pensando en la mejora de sus medios de transporte. Según el director de I+D de la empresa, Javier Lara, la combinación de las tecnologías de geoposicionamiento con las de telefonía móvil permiten el desarrollo de sistemas de localización que, combinados con sistemas de cartografía digital e Internet, pueden proporcionar información precisa en tiempo real de la posición física de cualquier recurso móvil.

Gracias a estos sistemas de localización, su empresa puede mejorar los procesos de negocio y el control y la optimización de sus recursos móviles, a través de:

- Conocer en tiempo real el estado exacto de todos los recursos móviles sin estar físicamente en contacto con ellos.
- Comandar remotamente los recursos móviles y obtener datos estadísticos de sus operaciones y rutas, con la posibilidad de modificarlas en tiempo real.

Para ello la empresa se plantea aplicar dos tipos de tecnologías. Primero piensa en la típica usando GPS que utiliza la tecnología vía satélite para realizar posicionamientos con un nivel de precisión de unos 10 m. Sin embargo hace cálculos y todo el sistema sale muy caro para equipar completamente cada camión.

La empresa contacta con un consultor especializado y le ofrece otra solución: La localización por celda. Ésta utiliza la red de telefonía móvil para situar un recurso

móvil dentro de la red a la que pertenece con un nivel de precisión que varía desde los 100 m en un entorno urbano a los 20 km. en entorno rural. Por lo tanto, cada camión sólo deberá tener un teléfono móvil normal con comunicación GSM.

El consultor también le desarrolla un aplicación independiente de la tecnología de localización utilizada, que actúa como ASP. Así la empresa puede acceder a la plataforma de localización desde un navegador web, y obtiene el resultado de la búsqueda en un sistema de cartografía digital complementado con una aplicación de gestión de los recursos móviles.

Formación on-line para profesionales: El Aula de Productos lácteos de la Universidad de Santiago de Compostela (ALP)³².

Las nuevas TIC ofrecen inmensas posibilidades de acceso a recursos diversos de aprendizaje (grandes catálogos y bases de datos, materiales educativos, etc.) y nuevas posibilidades de interrelación a través de sistemas telemáticos. Pero también demandan cambios en las infraestructuras y en los espacios, planteando grandes retos a las instituciones de formación. Muy especialmente a las instituciones de formación continua ligadas por excelencia al mundo profesional y de la empresa.

El *Aula de Productos Lácteos* de la Universidad de Santiago de Compostela (ALP), como centro de investigación y formación especializada en el sector agroalimentario, también se ha sentido implicada ante los cambios planteados por las TIC en la formación, al comprender que las dos coordenadas básicas la sociedad actual: “sociedad de la información y el conocimiento” y “mercado global”, plantean los siguientes retos:

- Adecuar las ofertas formativas a las demandas profesionales.
- Potenciar la interacción y la participación de los profesionales tanto en el diseño como en el desarrollo de la formación.
- Configurar ofertas formativas flexibles, abiertas y polivalentes.
- Reestructurar las plataformas de formación definiendo nuevos roles y formas de trabajo capaces de generar nuevas propuestas.
- Configurar redes de comunicación internas y externas en los centros con los que se trabaja que permitan funcionar de forma abierta, flexible, versátil y con capacidad para aprovechar eficazmente los recursos disponibles.

Con estas búsquedas como telón de fondo y comprometida con los profesionales del sector lácteo, el Aula de Productos Lácteos se embarcó en el reto de la for-

³² Fuente: www.expofood.com

mación on-line desde 1995. El programa Columella (INICIATIVA COMUNITARIA ADAPT-1) de autoformación para el sector agroalimentario constituyó el germen de una cultura de trabajo interdisciplinar y una línea de desarrollo en la formación on-line que hoy en día constituye un de los pilares básicos de nuestro centro.

La elaboración del primer curso de formación en formato multimedia (CD: Higiene en la industria láctea) dió paso a retos mucho más ambiciosos entre los que se sitúa el proyecto Polifemo que representa la experiencia formativa que se describe aquí. Se espera que el intercambio de experiencias de formación on-line desde diversos ámbitos de intervención y conocimiento constituya un ejercicio valioso para el desarrollo de experiencias cada vez mas ricas y pedagógicamente más adecuadas.

El *proyecto Polifemo* de formación, asesoramiento e información a distancia se planteó desde el APL como una respuesta necesaria y urgente ante: 1) el vacío casi total en información técnica de utilidad para el sector lácteo, 2) la necesidad de llevar la formación continua hasta todas las empresas del sector, 3) el incremento de costes en los últimos años de los eventos divulgativos y formativos y, el problema añadido, de que, 4) casi todas las ferias relevantes del sector se realizan en países de lengua no hispana, lo que supone un indudable freno a los empresarios y técnicos que no hablan inglés.

Con estas motivaciones de fondo surge el Proyecto Polifemo que ha sido financiado por la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología en su Programa Nacional de Aplicaciones y Servicios Telemáticos (TEL-971133) y realizado íntegramente en la sede del Aula de Productos Lácteos. El proyecto en España fue cofinanciado por la Universidad de Santiago de Compostela, la Consellería de Agricultura de la Xunta de Galicia, la Asociación para el Fomento de la Formación e Investigación Láctea en Galicia, la Fundación de Ferias y Exposiciones de Lugo, el Parque Tecnológico de Ourense y la Asociación Nacional de Empresas Lácteas.

La idea nació bajo el propósito de crear y alimentar un entorno de formación e información en Internet para los profesionales del sector agroalimentario y valorar la eficacia del mismo en relación a otras metodologías tradicionales de formación (presenciales fundamentalmente) e información (prensa escrita). Este propósito estaba orientado fundamentalmente por los siguientes objetivos:

- Incorporar y adaptar al personal de la industria láctea a los nuevos sistemas de información y comunicación.
- Habituarse a los trabajadores a la utilización de los nuevos sistemas de comunicación imprescindibles para sobrevivir en el próximo milenio y revalorizar así los recursos humanos de las empresas.

- Posibilitar la formación e información actualizada en el horario más adecuado a la jornada laboral de los trabajadores.
- Incrementar el caudal de información disponible para los trabajadores del sector así como la oferta formativa.
- Solventar los inconvenientes de acceso a la información y formación en las zonas ultraperiféricas.
- Aprovechar el potencial de la red RDSI en el incremento de rentabilidad de las empresas.

Con la intención por tanto de crear un "tipo de centro" cercano a las empresas lácteas que les ofreciera información, formación y asesoramiento, se buscó un formato cercano a la experiencia de los trabajadores del sector que al mismo tiempo implicara el uso de las nuevas TIC. De esta forma, y con el fin de lograr el atractivo y la motivación necesarios para los usuarios de esta propuesta, se utilizó como centro de referencia virtual la interfaz "Feria", al considerar este formato de especial interés para los profesionales del sector agroalimentario que están acostumbrados a ese tipo de estructuras.

A cualquier profesional de este sector le resulta familiar el contexto de Feria y sabe inmediatamente lo que es un pabellón, un expositor, un quiosco o un simposium. La experiencia, por tanto, se materializó con desarrollo de la plataforma lógica www.Expofood.com : un entorno virtual del tipo "Feria de Exposiciones" con todos los servicios habituales de un evento de estas características: Stands de maquinaria y aditivos, Simposiums y congresos (Formación), Puntos de encuentro (asistencia técnica), Quiosco de prensa (base de datos bibliográfica) y espacios de Ocio.

El sistema virtual de la acción era a priori y por sí mismo positivo ya que el visitante aprendería de los contenidos pero también del propio medio, consiguiendo con ello el propósito de habituar a los trabajadores de este sector a la utilización de los nuevos sistemas de comunicación imprescindibles para sobrevivir en el presente milenio.

ACEITES GARCÍA DE LA CRUZ: AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE ENVASADO DEL ACEITE

Esta empresa es una almazara y embotelladora. Es un ejemplo de una correcta automatización de la producción y de la búsqueda de diseños innovadores en las botellas.

Está ubicada en Madridejos (Toledo) y tiene automatizado el proceso de envasado del aceite. Tiene una máquina que es capaz de embotellar 6000 botellas por hora debido en parte a sus 15 grifos de llenado.

Este sistema realiza continuos controles de calidad. Uno de ellos lo determina mediante pesaje de las botellas. Si la botella pesa más o menos de lo establecido, se sale del trazado y es reciclado.

Esta máquina tiene un sistema inteligente de control de la velocidad en la cinta de transporte de las botellas mediante unos sensores (fotocélulas) que evita errores en el proceso.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el último capítulo del informe resumimos las principales conclusiones y recomendaciones observadas en este estudio. No resulta fácil sintetizar los aspectos más relevantes detectados durante esta investigación, pues se trata de un proyecto largo y complejo.

En cualquier caso, para facilitar la comprensión del lector, se subdividirá el capítulo en tres partes: 1) Conclusiones del Estudio de Campo, 2) Principales oportunidades de innovación y cooperación detectadas, 3) Recomendaciones para la Políticas Regionales de Fomento de la Innovación.

VII.1. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO DE CAMPO

A continuación se enumeran las principales conclusiones de este estudio, centrandose sobre todo el análisis en los resultados del Estudio de Campo:

- **SE VISLUMBRA UN PANORAMA POSITIVO:** El 95% de las empresas consultadas en el estudio considera que las TIC son importantes para ellas, y para su sector. Asimismo, un porcentaje parecido concede una alta importancia al uso de las TIC como herramienta para la mejora de la “competitividad global” de su empresa. Esta valoración tan elevada refuerza la idea observada a lo largo del estudio de que el sector agroalimentario de CLM comienza a ser plenamente consciente de la necesidad de apostar por estas tecnologías para ser más competitivo.
- **MEJORA NOTABLE DE LAS TECNOLOGÍAS BÁSICAS:** La casi totalidad de las empresas del sector cuentan ya con ordenadores personales, y nueve de cada diez utilizan el correo electrónico. Por otra parte, el 87% de las empresas consultadas cuenta con algún tipo de conexión a Internet, y el 73% con conexión de banda ancha (ADSL), siendo estos datos bastante alentadores si se tiene en cuenta la situación que había en el sector hace escasos dos o tres años.

- **PÁGINA-WEB PROPIA:** 6 de cada 10 empresas consultadas del sector agroalimentario de CLM cuenta con una página-web propia. El subsector Cárnico exhibe los resultados más elevados, con el 92% de las empresas disponiendo de web propia, mientras que el Vino muestra paradójicamente los niveles más bajos, con solo el 55%. No obstante estos resultados, solo el 18% de las empresas cuenta con alguna modalidad de “tienda virtual” en su web corporativa.
- **ESCASO USO DE APLICACIONES TIPO ERP o CRM:** Solo el 13% del sector cuenta con aplicaciones-ERP, que se concentran sobre todo en el Cárnico (46% lo tiene). El uso de CRM es aún menor, con solo 4 empresas en la totalidad de la muestra de 75 consultadas. Cabe indicar que ninguna empresa de las 26 incluidas en los subsectores Lácteo y del Aceite cuenta con aplicaciones de alguno de los dos tipos (ERP o CRM).
- **RELACIÓN ENTRE EL TAMAÑO Y LA INVERSIÓN EN TIC:** Se ha constatado en el estudio, como era de esperar, que el grado de penetración de las TIC es un indicador directamente proporcional al tamaño de las empresas. Cuanto más grande es la empresa, más soluciones-TIC integra en sus procesos de negocio.
- **TECNOLOGÍAS QUE MÁS VAN A CRECER EN 2007:** El mayor crecimiento relativo se prevé en el desarrollo de páginas-web propias, consiguiéndose que a finales de 2007, tres de cada cuatro empresas del sector la tengan. El crecimiento en el grado de penetración de la conexión ADSL y de las “tiendas virtuales” también destaca en el conjunto de la evolución prevista para el próximo año. Según las empresas consultadas, para 2007 se prevé que el 30% de las empresas tengan tiendas de este tipo integradas en sus web.
- **VOLUNTAD DE CAMBIO EN EL SECTOR LÁCTEO:** Desde el punto de vista sectorial, destaca especialmente la voluntad de cambio mostrada por las empresas Lácteas, con crecimientos muy por encima de la media en la implantación de las tres soluciones-TIC antes señaladas.
- **APUESTA DEL SECTOR CÁRNICO POR LOS SISTEMAS CRM:** De acuerdo a los resultados del estudio, ha llamado la atención la apuesta en 2007 del sector Cárnico por los sistemas tipo CRM.
- **TIC EN LAS MICROEMPRESAS AGROALIMENTARIAS:** Las microempresas agroalimentarias no utilizan prácticamente soluciones del tipo siguiente: 1) Aplicaciones ERP, 2) Aplicaciones tipo CRM, 3) Intranet, 4) LAN inalámbricas, 5) Tiendas virtuales en su web. Del conjunto de 35 empresas que pertenecen a esa categoría, solo una indica que cuenta con alguna de las dos últimas soluciones.

- **VENTAJAS DE USAR LAS TIC:** Las tres ventajas más valoradas por las empresas del sector para usar las TIC son: 1) Mejorar la competitividad global de la empresa, 2) Mejorar la imagen y dar a conocer a la empresa, 3) Mejorar la circulación de información dentro de la misma.
- **NUEVOS CLIENTES VS. ATENDER LOS ACTUALES:** El uso de las TIC para mejorar la “captación de nuevos clientes” es, según la encuesta, una de las razones menos valoradas por las empresas del sector. El 25% de las empresas no considera esta contribución como importante, en contraste con la posibilidad de “mejorar las relaciones y servicios a los clientes actuales”, que sí es relevante para la totalidad de las empresas de la muestra.
- **VENTAJAS DE INTERNET MENOS VALORADAS:** Las ventajas de Internet menos reconocidas por los directivos del sector agroalimentario son, en este orden: 1) Usar la videoconferencia, 2) Vender productos y servicios on-line, 3) Realizar teletrabajo entre empleados, 4) Desarrollar formación on-line. En efecto, estas cuatro actividades son algunas de las “asignaturas pendientes” en el uso de Internet para dinamizar la gestión de las empresas del sector.
- **ACTIVIDADES DONDE SE USA MÁS Y MENOS INTERNET:** Las TIC, e Internet, tienen una mayor penetración en las actividades: 1) Administrativas, 2) Comercial y ventas, 3) Publicidad. Por el contrario, se usan todavía muy poco en: 1) Agricultura, 2) Almacenaje, 3) Envasado y selección. Incluso en el área de “Transporte, logística y distribución”, donde Internet tiene ya amplias aplicaciones, el uso de Internet es todavía bajo entre las empresas agroalimentarias de CLM.
- **DÉFICIT EN LA OFERTA-TIC:** Entre las cinco barreras más importantes que han identificado las empresas del sector agroalimentario para invertir en TIC, destacan tres que tienen que ver directamente con la capacidad de la oferta para satisfacer esas necesidades, a saber: 1) Dificultades a la hora de solucionar problemas técnicos, 2) Falta de adecuación al producto de la empresa, 3) Falta de personal cualificado.

En efecto, muchas empresas del sector ven en las TIC una fuente de problemas técnicos de difícil solución, y sienten temor en invertir en soluciones que perciben como una “caja negra”. Ante esa incertidumbre, es lógico que prefieran seguir haciendo las cosas como siempre. Esta perspectiva negativa se refuerza cuando la oferta tecnológica externa es demasiado rígida e incapaz de adaptarse (a unos precios razonables) a las necesidades específicas de estas empresas que no disponen de personal propio, con suficiente cualificación, para ser autosuficientes en este ámbito.

3 de cada 4 empresas consultadas afirma que la falta de adaptación de las soluciones-TIC existentes a las necesidades de sus productos o servicios constituye un inconveniente importante para adoptar más TIC en sus procesos.

VII.2. PRINCIPALES OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN Y COOPERACIÓN DETECTADAS

En este apartado se resumen las oportunidades de innovación basadas en TIC que más destacan dentro del estudio realizado, y las posibilidades que emergen en torno a estas oportunidades para fomentar acciones de cooperación entre los agentes:

- **CRECIENTE IMPORTANCIA DE LA CALIDAD Y SEGURIDAD ALIMENTARIA.** La calidad y la seguridad son dos factores que entrañan una importancia creciente, al tratarse de un sector asociado a la salud humana. Los niveles de exigencia cada vez mayores por parte de los consumidores introducen fuertes tensiones en los costes y en la diferenciación de los productos, convirtiéndose la calidad-seguridad en un factor clave de competitividad, y una de las principales fuentes de oportunidades de innovación.
- **FUERTE IMPACTO DE LA GLOBALIZACIÓN DE LOS MERCADOS.** La gradual disminución de medidas proteccionistas que aislaban al productor español de la competencia extranjera de productos alimentarios importados obliga al sector a reinventarse. Lo que puede verse como una “amenaza” debería convertirse en una “oportunidad”, no solo para basar la competitividad en más innovación, sino para aprovechar la emergencia de nuevos mercados internacionales con un creciente poder adquisitivo al que pueden acceder las empresas castellano-manchegas para diversificar sus ventas.
- **GRANDES OPORTUNIDADES PARA LA APARICIÓN DE EMPRESAS-TIC ESPECIALIZADAS EN EL SECTOR AGROALIMENTARIO.** La mayoría de los expertos reconoce que la oferta-TIC disponible por parte de las empresas en CLM es demasiado genérica, y por tanto incapaz de dar una respuesta adecuada a las necesidades específicas del sector agroalimentario. Da la impresión que las empresas-TIC de CLM subestiman el gran potencial de negocio que existe entre las empresas del sector agroalimentario como usuarias emergentes de servicios de valor añadido.

Las empresas-TIC de CLM tienen ante sí una gran oportunidad para desarrollar líneas más especializadas para este sector que ahora es tan deficitario. Debido al vacío existente, se puede decir que aquellas empresas que sean capaces de lanzar servicios tecnológicos específicos para empresas de subsectores como el del vino, aceite, queso o cárnico; podrían conseguir un fuerte posicionamiento

y una facturación importante en el mercado. Por otra parte, si las empresas-TIC actuales no son capaces de percibir y cubrir esta oportunidad, entonces la otra opción que existe, y que comienza a perfilarse, es la creación de nuevas empresas que sí puedan atender estos nichos.

- **OPORTUNIDADES DE INNOVACIÓN-TIC MÁS VALORADAS.** Las oportunidades de innovación basadas en las TIC que las empresas más demandan en el conjunto del sector son: 1) Mejora de los procesos de selección y control de calidad, 2) Obtención de mejor información del mercado, 3) Automatización de procesos de etiquetado y codificación de productos, 4) Automatización de procesos de envasado y embalaje.
- **TIC PARA MEJORAR LOS PROCESOS DE SELECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.** Los cuatro subsectores analizados reconocen el uso de las TIC para mejorar los procesos de selección y control de calidad como un área prometedora, y le conceden un “alto interés”. El sector que más demanda este tipo de innovaciones es el LÁCTEO, y el que menos, el del VINO, aunque éste también manifiesta un interés elevado. La demanda existente se centra sobre todo en la introducción de procesos que sean no-destructivos, más eficientes y que generen menos errores.
- **COMBINAR TIC CON BIOTECNOLOGÍA.** Parece interesante la posibilidad de combinar las TIC (microchips, sensores, etc.) con soluciones provenientes de la Biotecnología a fin de mejorar la monitorización de procesos de selección y control que requieran la medición de parámetros internos en los productos agroalimentarios.
- **OBTENCIÓN DE MÁS Y MEJOR INFORMACIÓN DE MERCADO.** Es la segunda oportunidad-TIC más demandada por las empresas consultadas, si se considera la totalidad del sector agroalimentario. El sector CÁRNICO es el que manifiesta el mayor interés por esta oportunidad de mejora, mientras que el de VINO muestra el nivel de demanda más bajo, aunque también se puede considerar alto. La posibilidad de combinar soluciones-TIC de Vigilancia Tecnológica y herramientas de Gestión del Conocimiento basadas en web (intranet, minería de datos, CRM, ERP, etc.) abren un amplio horizonte de mejora de la calidad de la información disponible.
- **TIC PARA MEJORAR EL ETIQUETADO Y CODIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS.** Las tecnologías-TIC para la mejora de los procesos de etiquetado y codificación representan la tercera oportunidad más demandada por las empresas del estudio. La tecnología que irrumpe con fuerza en este ámbito es la denominada RFID, o “Identificación por radiofrecuencia”.

- **AUTOMATIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE ENVASADO Y EMBALAJE.** Es una de las cinco oportunidades-TIC mejor evaluadas por las empresas. El sector CÁRNICO muestra el mayor interés por esta mejora tecnológica, mientras que el de ACEITE exhibe el interés más bajo de los cuatro subsectores estudiados. basadas en las TIC. Productos priorizados en este estudio como el vino, el queso, los jamones o el aceite son altamente sensibles a los sistemas de envasado en los que se transporten. En la medida que esta necesidad quede cubierta con tecnologías eficaces y de bajo precio, la industria agroalimentaria castellano-mancheña va a ser capaz de llegar más lejos, de surtir mercados geográficamente más distantes.
- **MONITORIZACIÓN EN TIEMPO REAL DE PARÁMETROS DEL PROCESO INDUSTRIAL.** Tecnologías asociadas a disciplinas con una alta carga científica como el Reconocimiento de Patrones, la Inteligencia Artificial y el Procesado de Imágenes están propiciando la aparición, aunque todavía tímida, de soluciones tecnológicas seguras, que ya pueden ser implementadas a gran escala en la industria. Dentro de esta oportunidad conviene destacar el amplio espacio que se abre para la colaboración multidisciplinar entre grupos de investigación y agentes tecnológicos que actúan en áreas científicas y tecnológicas distintas. La posibilidad de combinar las TIC con el know-how acumulado en áreas como la biología y la química, donde CLM cuenta con grupos de cierta proyección, constituyen sin lugar a dudas una línea a potenciar en la Región.
- **TECNOLOGÍAS PARA LA TRAZABILIDAD.** Llama la atención las diferencias significativas que se observan en la demanda existente entre los sectores CÁRNICO y LÁCTEO, y el sector del VINO. Los dos primeros son los que se muestran más interesados en aplicar soluciones de trazabilidad, mientras que el último muestra un interés francamente bajo. Como aspecto positivo, los resultados del estudio sugieren que las empresas del sector no ven a la trazabilidad solo como una solución “impuesta por la normativa” sino que reconocen también sus beneficios como herramienta para la gestión interna de su actividad.
- **OPTIMIZACIÓN DE RUTAS DE TRANSPORTE Y DE LA GESTIÓN LOGÍSTICA.** La baja densidad geográfica de una región como CLM, y las grandes distancias que las flotas de vehículos se ven obligadas a superar, exige aún más una gestión eficaz de las rutas de transporte. Ya están disponibles en el mercado varias tecnologías que pueden ayudar a mejorar estas prestaciones como los navegadores GPS, las comunicaciones vía GSM-GPRS, los Sistemas de Información Geográfica y software específico para la gestión logística.
- **MEJORA DEL ACCESO A LOS MERCADOS FINALES A TRAVÉS DE E-BUSINESS.** Los dos sectores más interesados en esta aplicación-TIC son el del VINO

y el LÁCTEO, en este orden. El CÁRNICO, por su parte, es el que manifiesta el más bajo interés. Si bien el porcentaje de empresas del sector que tiene página-web propia, según los datos de este estudio, puede empezar a considerarse prometedor; la calidad de estas páginas deja mucho que desear. Se trata de web muy estáticas, con contenidos de dudosa eficacia comercial y que no ofrecen servicios de valor añadido para captar nuevos clientes o mejorar la atención de los actuales. Otra asignatura pendiente del sector, y que tiene mucho que ver con esta oportunidad-TIC, es la internacionalización de las empresas agroalimentarias de CLM.

- **CARACTERIZACIÓN DE PROPIEDADES ESPECÍFICAS EN ALIMENTOS Y BEBIDAS.** Los sectores CÁRNICO y LÁCTEO son los que evalúan esta demanda con los índices más altos de interés. Llama la atención que el del VINO muestra los más bajos, siendo una actividad que por su naturaleza supone ciertas necesidades de soluciones de este tipo. Existen diversas técnicas de análisis químico o biológico, y algunas desarrolladas por ingeniería genética, que están multiplicando la capacidad de la industria de caracterizar oportunamente la composición de productos y de monitorizar de forma rápida ciertas propiedades que condicionen su calidad final. Estas técnicas de análisis pueden beneficiarse notablemente de una adecuada integración con soluciones-TIC, que mejoren su nivel de automatización, seguridad, eficiencia y eficacia. En este ámbito existe, como se insiste a lo largo del informe, un amplio espacio de colaboración entre grupos-TIC y grupos que trabajan en otras áreas como la Química o la Biología.
- **MEJORA DEL DISEÑO INDUSTRIAL.** El sector del ACEITE es, con diferencia, el que más interesado está en implantar soluciones-TIC que mejoren el diseño y desarrollo de nuevos productos. Las empresas del sector se han mostrado más sensibles a la necesidad de apostar por soluciones de diseño originales que permitan introducir un mayor valor añadido a sus productos. Las que operan en los segmentos de productos envasados, es decir, aquellas que no venden su producción a granel, ganarían mucho con la introducción de soluciones en el ámbito del diseño industrial y gráfico.
- **INNOVACIONES-TIC MÁS DEMANDADAS EN LAS EMPRESAS AGRÍCOLAS.** Las tres oportunidades de innovación basadas en las TIC que despiertan el mayor interés por parte de las empresas que realizan alguna actividad agrícola son: 1) Automatización de los procedimientos y rutinas de cultivo, incluyendo la recogida con un bajo nivel de pérdidas, 2) Control remoto, y en tiempo real, de las explotaciones agrícolas, 3) Automatización de procesos de riego y gestión de recursos hídricos.

- **CONTROL REMOTO Y EN TIEMPO REAL DE LAS EXPLOTACIONES AGRÍCOLAS.** Los extraordinarios avances que se están produciendo en el ámbito de la recogida de datos a distancia va a tener una influencia importante en el sector agrícola, donde precisamente la distancia es un factor costoso en tiempo y recursos de todo tipo. La introducción de tecnologías basadas en sensores ubicados en la maquinaria, los tallos de las plantas o en el propio terreno; conectados a su vez con una central de análisis de los datos en tiempo-real, puede optimizar de forma considerable la gestión de cultivos.
- **INTEGRACIÓN DE TIC EN EL SECTOR GANADERO.** Un aspecto cada vez más cuidado en el subsector ganadero es el de la sanidad animal. En los mataderos privados y públicos se están introduciendo numerosas medidas para dar seguimiento a este factor, así como un equipamiento de higiene que favorece mucho la evolución del sector. En los últimos años se han venido desarrollando nuevos equipos on-line, que los mataderos están incorporado progresivamente, para la clasificación de los canales de cerdo. No obstante, se puede decir que aún existe cierto atraso en la introducción de técnicas de aturdimiento y desangrado de animales en relación con los países avanzados de la UE.
- **TIC ESPECÍFICAS PARA EL SECTOR LÁCTEO.** Una de las necesidades tecnológicas más acusadas de este subsector, y que pueden encontrar una respuesta viable en las TIC, es la relacionada con posibles mejoras en la recepción de la leche y en la conservación de los productos finales. Por otra parte, la dispersión geográfica del sector tiene gran relevancia, ya que los costes de recogida y transporte de la leche son significativos en la estructura del coste del queso. Este problema también ofrece oportunidades de innovación mediante soluciones-TIC, como se demuestra en este informe.

III.3. RECOMENDACIONES PARA LAS POLÍTICAS REGIONALES DE FOMENTO DE LA INNOVACIÓN

En este último apartado se intentan traducir las conclusiones anteriores en términos de propuestas de actuación en el marco de las políticas públicas de fomento de la innovación, y en este caso, de las TIC.

- **IMPORTANCIA ESTRATEGICA.** Las TIC constituyen una herramienta imprescindible para que el llamado Primer Mundo conserve su capacidad de competir en el marco de la creciente globalización que invade sectores tan intensivos en mano de obra y materias primas como es el Agroalimentario. Por esa razón, en este informe se defiende la idea de que una plena integración de las TIC en los procesos de negocio de este sector reviste una importancia estratégica para el futuro competitivo de la economía regional, y se debe tomar con la importancia que merece.

En esa línea se antoja necesario el **diseño a escala regional de un Programa de I+D+i específico para la introducción acelerada de las TIC en el sector agroalimentario**, que integre esfuerzos por parte de todas las entidades de la oferta científico-tecnológica de CLM, para dar una mejor respuesta a las necesidades específicas de automatización y mejora de procesos del sector agroalimentario, identificados en este estudio.

Una buena manera de focalizar este Programa o Plan, en su primera fase sería, centrándose en la búsqueda de soluciones tecnológicas a las 10 demandas mejor valoradas por las empresas en este estudio.

- **EFFECTO-TRACTOR DE CLIENTES Y PROVEEDORES.** Los resultados ponen de manifiesto la elevada importancia que conceden las empresas a los patrones de demanda de sus clientes y proveedores al apostar o no por una tecnología. Este hecho sugiere dos comentarios de importancia para el diseño de las políticas públicas de fomento de las TIC.

– **Efecto de Espiral Positiva.** En la medida de que las políticas públicas sean capaces de inducir un mayor uso de las TIC en los clientes y proveedores tractores del sector agroalimentario regional, esto debería generar un “efecto de espiral positiva” o una especie de “circulo virtuoso” que apalanque la difusión de las TIC en todo el sector. Si ciertos clientes o proveedores con poder relativo en la cadena de valor de producciones específicas que son importantes en la Región digitalizan eslabones clave que interactúan con el resto de la cadena, esta voluntad de cambio ha de trasladarse al resto de los participantes, generando un efecto multiplicador importante en todo el sector. La clave está en focalizar parte de las iniciativas de fomento en estos “clientes y proveedores tractores” que han de ser previamente identificados.

– **Imagen desactualizada de la realidad.** Es posible que en la actitud de muchas empresas reacias a invertir más en las TIC, prevalezca una visión obsoleta del comportamiento de clientes y proveedores, en lo que al uso de las TIC se refiere. Da la impresión que muchas empresas se han quedado con “la foto vieja” del mercado, y no son capaces de reconocer la rápida evolución que se está produciendo en los hábitos de su entorno competitivo inmediato. Esto sugiere la necesidad de que las políticas públicas inviertan en la difusión de estadísticas y ejemplos que demuestren con un lenguaje claro los cambios que se están dando entre clientes y proveedores de este sector, para generar un adecuado efecto de demostración que actualice esa “foto vieja” a la que se ha hecho referencia antes.

- **FOMENTO DE UN NUEVO TIPO DE PROVEEDOR-TIC.** El déficit de una oferta-TIC que se ajuste a las necesidades del sector, comentada a lo largo del

informe, confirma la importancia que tiene para las empresas agroalimentarias el despliegue de **un tipo de proveedor informático más flexible y especializado**.

Por otra parte, estos datos sugieren la necesidad de que el gobierno regional apueste abiertamente por la generación de nuevas empresas proveedoras de servicios-TIC especializados para el sector agroalimentario. En esa línea se muestran iniciativas como el **proyecto SPIN-OFF CLM** que acaba de lanzar la Universidad de Castilla-La Mancha en colaboración con la Fundación Campollano para promover la creación de empresas innovadoras de base tecnológica en la Región, sobre todo en los sectores de ganadería, caza y servicios relacionados, así como en el de las TIC.

Para reforzar este objetivo, se propone la **organización de talleres con empresas innovadoras de base tecnológica de CLM** (por ejemplo, las que radican en el Parque Tecnológico de Albacete) para presentar los resultados de este estudio y promover el desarrollo de nuevas líneas de negocio que den respuesta a las necesidades detectadas. La idea es mejorar la visibilidad del sector agroalimentario dentro de la agenda de prioridades que tienen estas empresas de reciente creación.

El **Parque Científico y Tecnológico de Albacete** debe asumir el liderazgo para el despliegue de una iniciativa específica dirigida a conseguir dos grandes objetivos: 1) La creación de empresas-TIC especializadas en el sector agroalimentario, 2) La apertura de nuevas líneas de productos y servicios entre las empresas ya existentes que den respuesta a las necesidades concretas de este sector.

- **LABOR PENDIENTE CON LA OFERTA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA PÚBLICA.** En AGROALTIC se ha comprobado la necesidad de profundizar mucho más en la Oferta de los grupos de investigación, para detectar e integrar las competencias tecnológicas que más potencial tienen para ser aplicadas en el sector agroalimentario. Por eso se propone, entre las recomendaciones de este informe, el **desarrollo de un proyecto específico para la identificación y traducción al lenguaje empresarial de las capacidades de I+D de los grupos de investigación de CLM** que más potencial tienen en el ámbito de las TIC agroalimentarias.

Estas capacidades, ahora descritas en términos de “líneas de investigación”, necesitan ser traducidas a lenguaje empresarial, es decir, expresadas en forma de posibles proyectos de aplicación industrial, para que sea mucho más factible su transferencia al sector productivo. Existen ya experiencias muy positivas con proyectos similares que se han realizado en otras universidades, siguiendo también un enfoque sectorial como éste.

- **MEJORA DE LA INFORMACIÓN TECNOLÓGICA Y COMPETITIVA SOBRE EL SECTOR.** Se pueden promover iniciativas a escala regional que ayuden a compartir costes y generar un efecto–demostración en este ámbito.

Con ese propósito, se sugiere la **creación de un servicio u “Observatorio” de Vigilancia Tecnológica especializado para el sector agroalimentario de CLM**, con alcance y cobertura regional, y un marcado acento tecnológico empresarial (en lugar de orientación excesivamente científico) que pudiera comenzar por un proyecto–piloto que se centre en uno de los cuatro subsectores analizados en este informe. Por ejemplo, el sector del Vino.

Este servicio no tiene por qué limitarse al ámbito de las TIC, sino que también puede ampliar sus servicios a otras tecnologías de interés, pero prestando una atención especial a la integración de las TIC en los procesos de negocio del sector.

- **FUERTE APUESTA POR LA PROMOCIÓN DE PROYECTOS MULTIDISCIPLINARES.** Esta es, probablemente, la conclusión que más se repite a lo largo del informe, por las evidentes oportunidades que se perciben en esta línea. La posibilidad de combinar las TIC con el know–how acumulado en áreas como la biología y la química, donde CLM cuenta con grupos de cierta proyección, constituye sin lugar a dudas una línea a potenciar en la Región.

En efecto, es fundamental que se prevea en las políticas regionales de innovación, iniciativas concretas que consigan “poner a trabajar juntos” a recursos científico–tecnológicos complementarios que en este momento actúan con un criterio demasiado disciplinar. Las TIC son precisamente tecnologías de plataforma, soluciones integradoras, que pueden actuar cómodamente en cualquier sector.

Por eso se recomienda vehementemente el **desarrollo de una línea específica de ayudas al desarrollo de proyectos multidisciplinares de I+D+i** que cumplan los requisitos siguientes: 1) Proyectos que unan las TIC con otras disciplinas como las tecnologías químicas o la biotecnología, 2) Búsqueda de soluciones tecnológicas para necesidades específicas de empresas concretas, 3) Participación de empresas y CPIs.

- **INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN EN INFORMÁTICA (IA3).** Este Instituto, recientemente constituido en el campus de Albacete, tiene todavía muy pocos proyectos de I+D+i que estén dirigidos especialmente al sector agroalimentario, lo que es contraproducente teniendo en cuenta la gran importancia que tiene esta industria para la economía castellano–manchega. Por esa razón, parece necesario que **se promueva desde la Universidad alguna plataforma estable de**

colaboración entre este el IA3 y una entidad que agrupe los intereses de la industria agroalimentaria de CLM, a los efectos de articular un programa integral de desarrollo de TIC para este sector tan necesitado de innovaciones.

- **PROMOCIÓN DE UN PROGRAMA ESPECÍFICO PARA DIFUNDIR SOLUCIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL** entre las empresas del sector. La inmensa mayoría de las empresas consultadas en este estudio no cuenta con capacidad para afrontar el reto del diseño, como fuente clave de oportunidades de innovación en este sector. La idea de CLM de promover productos agroalimentarios de valor añadido, con una fuerte identidad en el mercado, pasa necesariamente por una apuesta más decidida por el diseño. La combinación entre diseño y sector agroalimentario entraña un potencial que ahora mismo está siendo subestimado, y que las TIC pueden ayudar a desarrollar.
- **APUESTA POR EL E-BUSINESS PARA INTERNACIONALIZAR AL SECTOR.** Las TIC especializadas en el ámbito del e-business abren una oportunidad extraordinaria para mejorar de forma acelerada la proyección exterior del sector, y la deseada diversificación de mercados. Por eso se recomienda la **potenciación, mediante proyectos específicos, del uso del e-business para mejorar la internacionalización de la empresa agroalimentaria de CLM.** Existe ya en CLM una oferta tecnológica que puede dar respuesta a este reto, tanto de empresas privadas, como de centros públicos de investigación.
- **FALTA DE PERSONAL CUALIFICADO.** Las empresas perciben una importante escasez de personal cualificado que esté dispuesto a trabajar con ellas en el reto de introducir las TIC en la Sociedad de la Información. Por ejemplo, 7 de cada 10 empresas consultadas considera la **falta de personal cualificado** como una barrera importante para utilizar más las TIC.

La iniciativa llevada a cabo por la Fundación Campollano, en el marco del Proyecto SICMAN, de crear una “Red de Asesores-TIC” que trabajen de cerca con las Pymes en la promoción de estas tecnologías pretende ser un punto de partida, y a la vez un paliativo, para atenuar esta necesidad.

En cualquier caso, parece imprescindible que se refuercen las actuaciones en tres líneas básicas:

- Generar una mayor formación tecnológica, y de vocación de servicio a la empresa, en las carreras técnicas universitarias que forman el personal que podrá servir a este objetivo en los próximos años
- Promover acciones de formación especializadas en las soluciones-TIC para el sector agroalimentario. Esto incluye no solo cursos para profesionales, sino

también asignaturas universitarias de carácter opcional que den respuesta a esta necesidad específica del entorno inmediato.

– Consolidar programas similares a la “Red de Asesores-TIC” antes indicada, que sirvan como canal de difusión de estos servicios y funcionen en la práctica como “profesionales de apoyo” y derivadores de servicios a los proveedores especializados

- **AYUDAS PARA LA ADAPTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.** Las empresas del sector reconocen también como una barrera importante, los costes que les implica adaptar sus procesos actuales de producción a patrones de funcionamiento basados en las TIC. Sin lugar a dudas, para ciertas actividades productivas puede significar un desembolso muy elevado.

Por ese motivo parece conveniente que las políticas regionales de innovación consoliden líneas específicas de **ayudas financieras a la inversión-TIC para la adaptación de procesos productivos convencionales a modelos digitalizados de producción**. A más drástico sea el cambio necesario en términos de adaptación o transformación de la infraestructura productiva, más generosos deberían ser los incentivos financieros.

- **TIC QUE PROMETEN EL MAYOR IMPACTO COMPETITIVO EN EL SECTOR.** Se recomienda priorizar, especialmente, el seguimiento de algunas tecnologías-TIC que pueden tener el impacto más significativo dentro del Sector, entre las que destacan las siguientes:

- Tecnología-RFID de “Identificación por Radiofrecuencia”.
- Visión Artificial y el Procesado Digital de imágenes para la automatización de procesos agroindustriales.
- Sistemas de Información geográfica (SIG).
- Agentes inteligentes para el diseño de sistemas de inteligencia competitiva.
- Software específico de gestión de flotas, flujos de trabajo y tareas logísticas.
- Navegadores GPS para una amplia cantidad de usos en la agricultura que requieran algún geoposicionamiento.
- Sensores para la recogida de datos al aire libre y en condiciones adversas (colocados en máquinas, el tallo de las plantas o en la propia tierra).
- Uso de satélites para proyectos de “Agricultura de Precisión”.

- Tecnologías avanzadas de movilidad que permitan automatizar distintos procesos agrícolas e industriales.
- Soluciones robóticas para automatizar procesos en invernaderos.
- Nuevas tecnologías de envasado de alimentos que aumenten la seguridad de los productos frescos para poder ser exportados.

INFORMES Y PUBLICACIONES

Actualidad LEADER 8. Esparcia, J., Velazquez, J.R. "Tecnologías de la información y desarrollo rural: una apuesta de futuro". Año 1999.

BOLETIN ICE ECONOMICO. Isabel de Felipe Boente Y Julián Briz Escribano. "Seguridad y trazabilidad alimentaria en el contexto internacional". Año 2004.

CEIN. CENTRO EUROPEO DE EMPRESAS E INNOVACIÓN DE NAVARRA. "El futuro del sector agroalimentario. Los Nuevos Retos de Innovación, Crecimiento y Desarrollo (Proyecto Technofocus)". Año 2000.

CENTRO DE DIFUSION DE TECNOLOGÍAS ETSIT - UPM (CEDITEC). "Las Tecnologías de la información y las comunicaciones en la agricultura". Febrero 2005. Extraído de <http://www.ceditec.etsit.upm.es>

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y TECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA DE ARAGÓN (CITA). Azucena Gracia y Luís Miguel Albisu. "Evolución de la industria agroalimentaria española en las dos últimas décadas" Año 2005.

Dept. de Informática UCLM. Pedro Ángel Cuenca Castillo "La Investigación en el Instituto de Informática de Albacete". Año 2004.

10th EAAE Congress. Zaragoza. Juliá, J., García, G., Silvestre, E. "E-Commerce in the Spanish agribusiness sector. Delphi study on future trends in fruit and vegetable companies". Año 2002.

FIAB. "Documento de síntesis sector de elaboración de bebidas" Año 2004.

FUNDACION COTEC. "La innovación en las tecnologías de la información y las telecomunicaciones. Informes sobre el sistema español de innovación". Año 2000.

FUNDACIÓN COTEC. “Robótica y Automatización”. Documentos COTEC sobre oportunidades tecnológicas. Número 23. Año 2006. Fundación COTEC). www.cotec.es

FUNDACIÓN CTIC y CONSEJERÍA DE INDUSTRIA Y EMPLEO DEL GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS. “Recomendaciones para la implantación de las Tecnologías de la Información y Comunicación en el Sector Agroalimentario”. PIATIC. Año 2005.

FUNDACION INSULA BARATARIA. “Guía de Recursos de Tecnologías de Información y Comunicación de Castilla la Mancha”. Año 2003.

GOBIERNO DE NAVARRA. “Estudio Sectorial y Plan Estratégico del Sector de la Oferta Empresarial en Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Comunidad Foral de Navarra.”. 2005. Consultado en: www.cfnavarra.es/observatorios/pdf/Plan_TIC_cap0.pdf.

INSTITUTO DE DESARROLLO ECONOMICO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS. “Sector Lácteo en España”. Año 2005.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. “Encuesta de uso de TIC y Comercio Electrónico (CE) en las empresas 2004-2005”.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA. “Las tecnologías de la información y comunicación. Revista Fuentes Estadísticas”. Número 51. Año 2001.

International Food and Agribusiness Review 7. Fritz, M., Hausen, T. and Schiefer, G. “Developments and development directions of electronic trade platforms in US and European agri-food markets.” Año 2004.

INTERNET INTERDISCIPLINARY INSTITUTE (IN3). “Las TIC y las transformaciones de la empresa catalana” Universitat Oberta de Catalunya (UOC) y Generalitat de Catalunya. Barcelona. 2003. Procedencia del Informe: <http://www.uoc.edu/in3/pic>

IV Congreso Nacional de Economía Agraria. Pamplona. Mugica, J.M.,. “Las nuevas tecnologías de la información en el marketing agroalimentario”. Año 2001.

JUNTA DE COMUNIDADES DE CLM. Revista de la Información de la Junta de Comunidades de Castilla-la Mancha, nr 154 (2003).

LEADER 2000.” Las tecnologías de la información al servicio del desarrollo rural”. Informe de Observatorio 4. Año 2001.

MAPYA “Sector carnico español”. Año 2001.

PRICEWATERHOUSECOOPERS & IESE. CUADERNOS EB-CENTER. “ Las TIC como agente de cambio en la empresa española. Situación actual y tendencias de futuro”. Año 2005.

REVISTA ECONOMÍA INDUSTRIAL. Fernández Núñez, M. T.”La industria agroalimentaria española ante la globalización”. Año 2000.

The 5th Conference of the European Federation for Information Technology in Agriculture, Food and Environment y The 3rd World Congress on Computers in Agriculture and Natural Resources. MATERIALES VARIOS. Año 2005.

WEBSITES

Centro de Innovación y Tecnologías Agroalimentarias AINIA <http://www.ainia.es>

EcoPortal.net. El Directorio Ecológico y Natural. <http://www.ecoportal.net/>

Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica <http://www.cotec.es>

Fundación CTIC (Centro Tecnológico de la Información y la Comunicación) <http://www.fundacionctic.org>

Instituto de Estadística de Castilla-la Mancha. <http://www.ies.jccm.es/>

Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha. <http://www.jccm.es>

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <http://www.mapa.es/>

Proyecto SICMAN. Fundación Campollano. <http://www.sicman.org>

Universidad Pública de Navarra. <http://www.unavarra.es>

ExportaPymes - Centro para la Internacionalización de las PyMEs - Exportación y Comercio Exterior. <http://www.exportapymes.com>

Agroprofesional. El Portal Agrario. <http://www.agroprofesional.com>

Extremadura al día. Periódico digital. <http://www.extremaduraaldia.com/>

Gestión trazabilidad. El portal de la trazabilidad. <http://www.gestiontrazabilidad.com>

Productividad y competitividad en la pequeña y mediana empresa. <http://www.pcpyme.es>

Comercio electrónico global. <http://www.e-global.es>

Global, Wine & Spirits. Red de Comercio electrónico del Vino. <http://www.globalwinespirits.com>

Asociación Portuguesa del Desarrollo de la Tecnologías de Información y Comunicación en Agricultura <http://www.agriculturadigital.org/>

Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas. <http://www.fiab.es/>

Revista Internacional del Sector Cárnico. <http://www.sister.es/eurocarne>

Alimarket Online. Información económica sectorial. <http://www.alimarket.es/>

Emarket Services . www.emarketservices.com

EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN EL ESTUDIO DE CAMPO Y QUE ACEPTAN APARECER EN EL INFORME

En este Anexo se citan las empresas que han participado en el Estudio de Campo, bien sea respondiendo a la Encuesta o recibiendo la visita de un miembro del equipo de AGROALTIC. El equipo técnico del proyecto desea agradecer la amable disposición de estas organizaciones a participar en el mismo, reconociendo su contribución a que CLM disponga de información más actual y completa sobre sus necesidades en el ámbito de la integración de las TIC en el sector agroalimentario.

EMPRESAS QUE PARTICIPARON EN LA ENCUESTA

A las 58 empresas que aparecen citadas en esta tabla, hay que agregar 17 más que no aparecen publicadas en este listado porque lo solicitaron así en la propia encuesta.

	NOMBRE DE LA EMPRESA	PROVINCIA	SECTOR
1.	ACEITES OLIMPO SA.	ALBACETE	ACEITE
2.	ACEITES R.LENCINA, C.B.	ALBACETE	ACEITE
3.	SOCIEDAD COOPERATIVA SIERRA DEL SEGURA	ALBACETE	ACEITE
4.	CAMPO DE MONTIEL, SCL	CIUDAD REAL	ACEITE
5.	COOPERATIVA ALMAZARERA LA ENCARNACION	CIUDAD REAL	ACEITE
6.	COOPERATIVA ORACION DEL HUERTO	CIUDAD REAL	ACEITE
7.	COOPERATIVA SANTO DOMINGO DE GUZMÁN	CIUDAD REAL	ACEITE
8.	COOPERATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA FE	CIUDAD REAL	ACEITE
9.	GIL RUBIO SAT	CUENCA	ACEITE
10.	ACEITES GETINO LOPEZ SL.	GUADALAJARA	ACEITE
11.	S.A.T. ALCARRIA BAJA	GUADALAJARA	ACEITE
12.	ACEITES GARCIA DE LA CRUZ SL	TOLEDO	ACEITE

13.	ACEITES MORA S.A.	TOLEDO	ACEITE
14.	COOPERATIVA SAN SEBASTIAN	TOLEDO	ACEITE
15.	MORA INDUSTRIAL SA.	TOLEDO	ACEITE
16.	MORLIN SA	TOLEDO	ACEITE
17.	DISTRIBUCIONES SANTOS SL.	ALBACETE	CÁRNICO
18.	EMBUTIDOS EL CONCHEL SA.	ALBACETE	CÁRNICO
19.	MACEO S.L.	ALBACETE	CÁRNICO
20.	EMBUTIDOS NARANJO SL.	CIUDAD REAL	CÁRNICO
21.	FRIMANCHA	CIUDAD REAL	CÁRNICO
22.	NICO JAMONES SL	CIUDAD REAL	CÁRNICO
23.	ORTEGA EMBUTIDOS Y DERIVADOS SL	CIUDAD REAL	CÁRNICO
24.	OVINOS MANCHEGOS SL.	CIUDAD REAL	CÁRNICO
25.	INCARLOPSA	CUENCA	CÁRNICO
26.	EMBUTIDOS Y JAMONES ESPAÑA E HIJOS SA.	TOLEDO	CÁRNICO
27.	INDUSTRIAS CARNICAS PRISAN	TOLEDO	CÁRNICO
28.	INDUSTRIAS CARNICAS TELLO SL.	TOLEDO	CÁRNICO
29.	AGROPECUARIA VILLADIEGO SL.	CIUDAD REAL	LÁCTEO
30.	AGROVILLASERRA SL.	CIUDAD REAL	LÁCTEO
31.	INDUSTRIAS QUESERAS CUQUERRELLA SL	CIUDAD REAL	LÁCTEO
32.	QUESERA CAMPO RUS SL	CUENCA	LÁCTEO
33.	QUESOS MANCHEGOS MORALES SA.	CUENCA	LÁCTEO
34.	LORDI S.A.	TOLEDO	LÁCTEO
35.	BODEGAS TORRES FILOSO SL	ALBACETE	VINO
36.	COOPERATIVA CAMPO UNION	ALBACETE	VINO
37.	SDAD. COOP. "SAN ANTONIO ABAD – BODEGAS SAAC"	ALBACETE	VINO
38.	BODEGAS NAVARRO LOPEZ	CIUDAD REAL	VINO
39.	COOPERATIVA JESUS DEL PERDON	CIUDAD REAL	VINO
40.	COOPERATIVA NUESTRA SEÑORA DE LA VEGA	CIUDAD REAL	VINO
41.	FINCA LOS NEVADOS BODEGA Y VINIEDOS	CIUDAD REAL	VINO
42.	LUIS FERNANDEZ FERNANDEZ	CIUDAD REAL	VINO
43.	S.A.T. Nº 3.888 "VIRGEN DE LORETO"	CIUDAD REAL	VINO
44.	SOCIEDAD COOPERATIVA AGRARIA DE C-LM NTRA. SRA. DE LA ANTIGUA Y STO. TOMÁS DE VVA.	CIUDAD REAL	VINO
45.	SOCIEDAD COOPERATIVA CRISTO DE LA VEGA	CIUDAD REAL	VINO
46.	VINICOLA DE LA ALAMEDA	CIUDAD REAL	VINO
47.	VINISLA SL.	CIUDAD REAL	VINO
48.	BODEGAS FONTANA	CUENCA	VINO
49.	COOPERATIVA DEL CAMPO "EL VITOR"	CUENCA	VINO
50.	COOPERATIVA SAN FERNANDO	CUENCA	VINO

51.	COOPERATIVA SAN ISIDRO LABRADOR	CUENCA	VINO
52.	SOCIEDAD COOPERATIVA AGRARIA SANTO NIÑO DE BOLA	CUENCA	VINO
53.	COOPERATIVA SAN ISIDRO LABRADOR	TOLEDO	VINO
54.	BODEGAS HERMANOS RUBIO SL.	TOLEDO	VINO
55.	CASA DEL VALLE SA	TOLEDO	VINO
56.	COOPERATIVA SAN ANTONIO ABAD	TOLEDO	VINO
57.	SOCIEDAD COOPERATIVA NUESTRA SEÑORA DEL EGIDO	TOLEDO	VINO
58.	VINICOLA RURALES SL.	TOLEDO	VINO

EMPRESAS QUE SE VISITARON COMO PARTE DEL PROYECTO

A las 15 empresas que aparecen en esta tabla, se deben añadir 5 más que no se incluyen en el listado por solicitud expresa de las mismas.

	NOMBRE DE LA EMPRESA	PROVINCIA	SECTOR
1.	POLGRI S.A.	ALBACETE	CÁRNICO
2.	FORLASA	ALBACETE	LÁCTEO
3.	QUESOS COQUEYA	ALBACETE	LÁCTEO
4.	BODEGAS SEÑORÍA DEL JUCAR S.L.	ALBACETE	VINO
5.	COOPERATIVA LA UNIÓN	ALBACETE	VINO
6.	BODEGAS CELAYA	ALBACETE	VINO
7.	S.COOP. STMO. CRISTO DEL PRADO	TOLEDO	VINO
8.	SDAD. COOPERATIVA ORACION DEL HUERTO	CIUDAD REAL	ACEITE
9.	FRIMANCHA	CIUDAD REAL	CÁRNICO
10.	OVINOS MANCHEGOS	CIUDAD REAL	CÁRNICO
11.	BODEGAS NAVARRO LOPEZ	CIUDAD REAL	VINO
12.	ACEITES GARCIA DE LA CRUZ	TOLEDO	ACEITE
13.	ESCA FOODS SOLUTION	TOLEDO	CÁRNICO
14.	QUESOS CORCUERA	TOLEDO	LÁCTEO
15.	COOPERATIVA NUESTRA SRA. DE VALDEHIERRO	TOLEDO	VINO

