

Innovación tecnológica

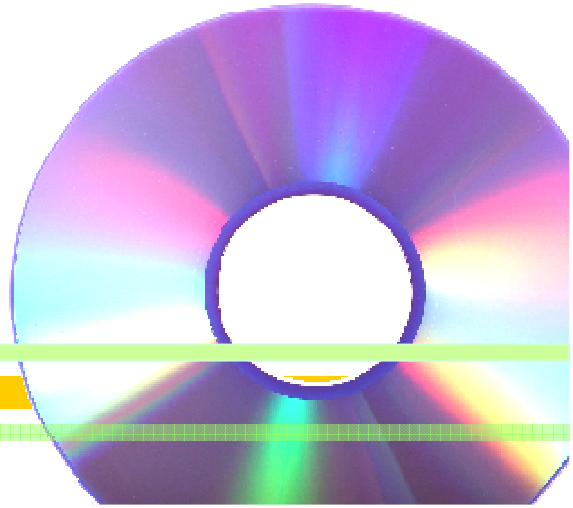
en la producción de semillas

Por José Ondiviela

2 de diciembre de 2010

Semilla y variedad

- Soporte físico de la información genética
- Propiedad intelectual



Mejora tradicional

- Evolución biológica y domesticación de las especies
- Mejora tradicional
  - Material de partida
  - Método de selección
  - Limitaciones de la mejora



Nuevas tecnologías

- Fundamentos de las nuevas tecnologías
  - Biología molecular
  - Ingeniería genética



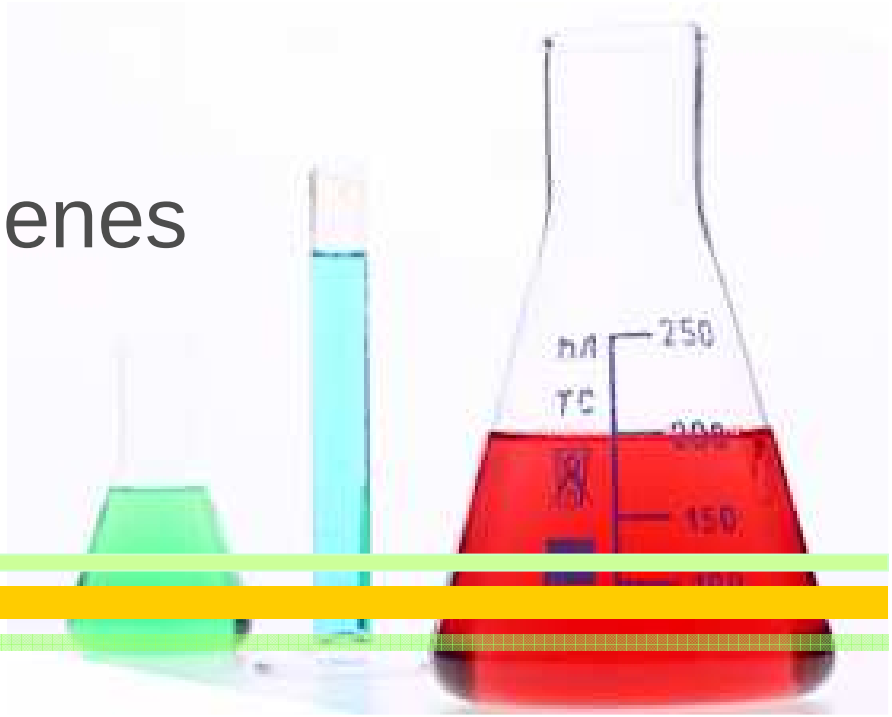
Nuevas tecnologías

- Cultivo de tejidos
  - Cultivo de anteras
  - Micropropagación
  - Rescate de embriones
  - Semillas artificiales



Nuevas tecnologías

- Selección asistida por marcadores moleculares
- Ingeniería genética
- Cultivos OGM
- Silenciamiento de genes
- Kits de diagnostico

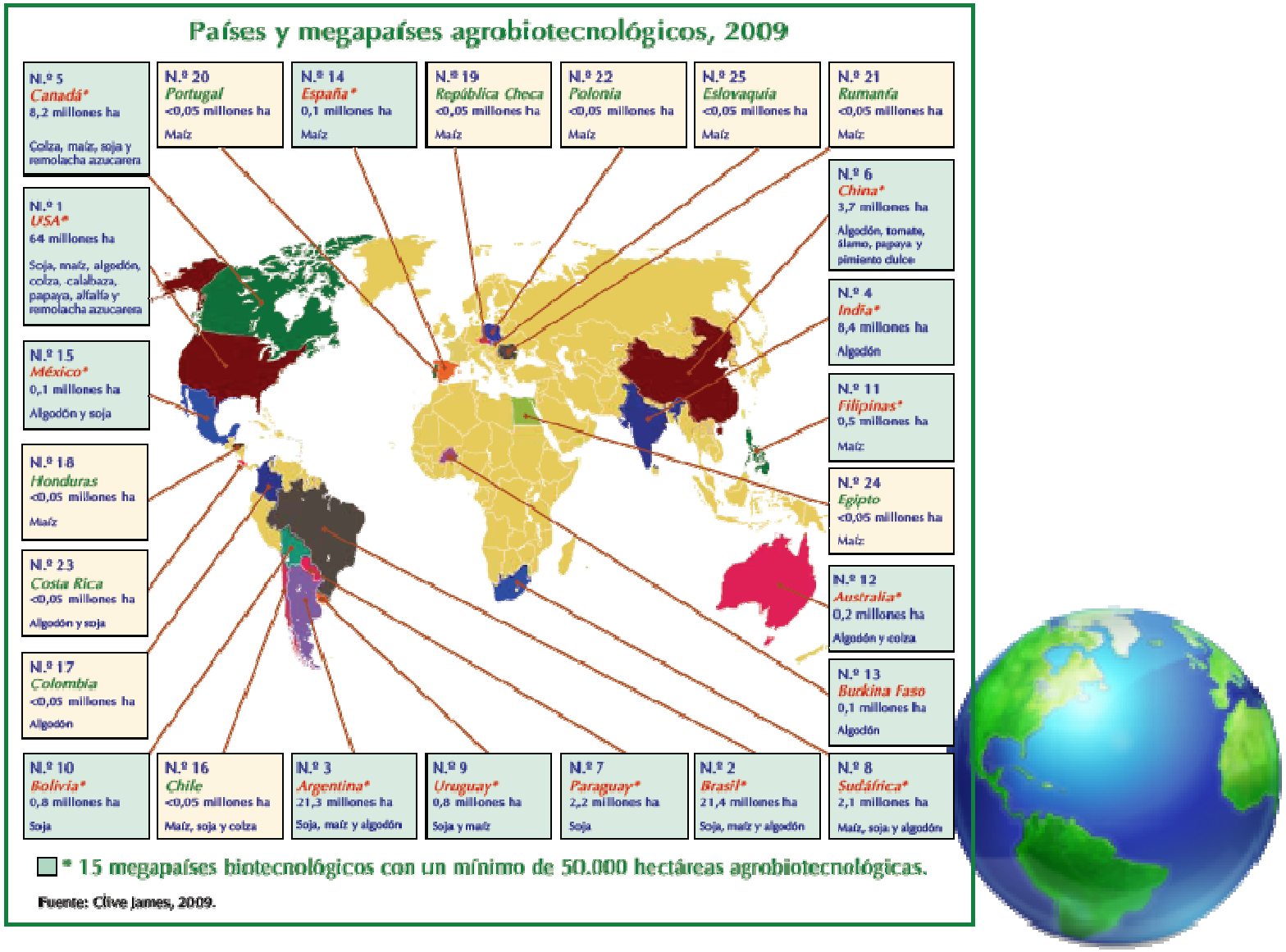


Situación actual

- OGM en el mundo
- OGM en la Unión Europea
- OGM en España



Situación actual – OGM en el mundo



Situación actual – OGM en el mundo

Puesto	País	Superficie (millones de hectáreas)	Cultivos biotecnológicos
1*	Estados Unidos*	64,0	Soja, maíz, algodón, colza, calabaza, papaya, alfalfa, y remolacha azucarera
2*	Brasil*	21,4	Soja, maíz y algodón
3*	Argentina*	21,3	Soja, maíz y algodón
4*	India*	8,4	Algodón
5*	Canadá*	8,2	Colza, maíz, soja y remolacha azucarera
6*	China*	3,7	Algodón, tomate, álamo, papaya y pimiento dulce
7*	Paraguay*	2,2	Soja
8*	Sudáfrica*	2,1	Maíz, soja y algodón
9*	Uruguay*	0,8	Soja y maíz
10*	Bolivia*	0,8	Soja
11*	Filipinas*	0,5	Maíz
12*	Australia*	0,2	Algodón y colza
13*	Burkina Faso*	0,1	Algodón
14*	España*	0,1	Maíz
15*	México*	0,1	Algodón y soja

Fuente: Clive James, 2009.



Situación actual – OGM en el mundo

Principales cifras de interés

- 134 millones de hectáreas, 54% p. desarrollados
- 25 países en los que viven 3.600 millones personas
- 14 millones de agricultores
- Canadá 93% de colza
- India 87% de algodón
- Tolerancia a herbicidas 62% del total
- Genes apilados 21% en 11 países



Situación actual – OGM en el mundo

Principales cifras en el mundo

Cultivo	Total millones Has.	% OGM
Soja	90	75
Algodón	33	50
Maíz	158	25
Colza	31	20



Situación actual – OGM en la UE

Algodón I

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Cotton (MON1445)	Monsanto	cp4 epsps gene inserted to confer tolerance to the herbicide glyphosate	· Food produced from MON 1445 cotton (cottonseed oil) · Food additives produced from MON1445 cotton · Feed produced from MON1445 cotton (feed materials and feed additives)
Cotton (MON15985)	Monsanto	cry1Ac and cry2Ab2 genes inserted to confer insect-resistance highly selective in controlling Lepidopteran insects	· Food additives produced from MON-15985-7 cotton · Feed produced from MON 15985 cotton (feed materials and feed additives)

Situación actual – OGM en la UE

Algodón II

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Cotton (MON15985 x MON1445)	Monsanto	cry1Ac and cry2Ab2 genes inserted to confer insect-resistance highly selective in controlling Lepidopteran insects	· Food additives produced from MON15985 x MON1445 cotton · Feed produced from MON15985 x MON1445 cotton (feed materials and feed additives)
Cotton (MON531)	Monsanto	cry1A(c) gene inserted to confer insect-resistance	· Food produced from MON 531 cotton (cottonseed oil) · Food produced from MON 531 cotton (food additives) · Feed produced from MON 531 cotton (feed materials and feed additives)

Situación actual – OGM en la UE

Algodón III

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Cotton (MON531 x MON1445)	Monsanto	cry1A(c) gene inserted to confer insect-resistance cp4 epsps gene inserted to confer tolerance to the herbicide glyphosate	· Food additives produced from MON15985 x MON1445 cotton · Feed produced from MON15985 x MON1445 cotton (feed materials and feed additives)
Cotton (LLCotton25)	Bayer	pat gene inserted to confer tolerance to the glyphosinate-ammonium herbicide	· Foods and food ingredients containing, consisting of, or produced from ACS-GHØØ1-3 cotton. · Feed containing, consisting of, or produced from ACS-ACS-GHØØ1-3 cotton. · Products other than food and feed containing or consisting of ACS-GHØØ1-3 cotton for the same uses as any other cotton with the exception of cultivation.

Situación actual – OGM en la UE

Maíz I

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Maize (BT11)	Syngenta	· The cryIA (b) gene inserted to confer insect-resistance. · The pat gene inserted to confer tolerance to the herbicide glufosinate-ammonium	· Foods and food ingredients containing, consisting of, or produced from SYN-BTØ11-1xMON-ØØØ21-9 · Feed containing, consisting of, or produced from SYN-BTØ11-1xMON-ØØØ21-9 Products other than food and feed containing or consisting of SYN-BTØ11-1xMON-ØØØ21-9
Maize (DAS59122)	Pioneer	· The cry34Ab1 and cry35Ab1 genes inserted to confer protection against certain coleopteran pests. · Pat gene inserted to confer tolerance to the glufosinate-ammonium herbicide.	· Food produced from MON 531 cotton (cottonseed oil) · Food produced from MON 531 cotton (food additives) · Feed produced from MON 531 cotton (feed materials and feed additives)

Situación actual – OGM en la UE

Maíz II

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Maize (DAS1507x NK603)	Pioneer	· Cry1F gene inserted to confer protection against certain lepidopteran pests. · Pat gene inserted to confer tolerance to the glufosinate-ammonium herbicide. · Cp 4epsps gene inserted to confer tolerance to the glyphosate herbicide	· Foods and food ingredients containing, consisting of, or produced from DAS-Ø15Ø7-1xMON-ØØ6Ø3-6 maize. · Feed containing, consisting of, or produced from DAS-Ø15Ø7-1xMON-ØØ6Ø3-6 maize. · Products, other than food and feed, containing or consisting of DAS-Ø15Ø7-1xMON-ØØ6Ø3-6 maize.
Maize (DAS01507)	Pioneer	· Cry1F gene inserted to confer resistance to the European corn borer and certain other lepidopteran pests. · Pat gene inserted to confer tolerance to the glufosinate-ammonium.	· Foods and food ingredients containing, consisting or produced from DAS1507 maize. · Feed containing or consisting of DAS1507 maize. · Feed produced from DAS1507 maize (feed materials and feed additives) · Other products containing or consisting of DAS1507 with the exception of cultivation

Situación actual – OGM en la UE

Maíz III

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Maize (GA21)	Syngenta	· Mepsps gene inserted to confer tolerance to herbicide glyphosate	· Foods and food ingredients containing, consisting of, or produced from MON-ØØØ21-9 maize. · Feed containing, consisting of, or produced from MON-ØØØ21-9 maize. · Products other than food and feed containing or consisting of MON-ØØØ21-9 maize for the same uses as any other maize with the exception of cultivation
Maize (MON810)	Monsanto	· cryIA (b) gene inserted to confer resistance to lepidopteran pests	· Foods and food ingredients produced from MON810 (including food additives). · Feed containing or consisting of MON810 maize. · Feed produced from MON810 maize (feed materials feed additives) · Seeds for cultivation

Situación actual – OGM en la UE

Maíz IV

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Maize (MON863)	Monsanto	· A trait gene cry3Bb1 inserted to confer insect- resistance · NptII gene inserted as a selection marker	· Food containing, consisting of, or produced from MON 863 maize. · Food additives produced from MON 863 maize. · Feed containing or consisting of MON 863 maize. · Feed produced from MON 863 maize (feed materials and feed additives). · Other products containing or consisting of MON863 with the exception of cultivation
Maize (NK603)	Monsanto	· cp4 epsps gene inserted to confer tolerance to the herbicide glyphosate	· Food containing, consisting of, or produced from NK603 maize. · Food additives produced from NK603 maize. · Feed containing or consisting of NK603 maize. · Feed produced from NK603 maize · Other products containing or consisting of NK603 with the exception of cultivation

Situación actual – OGM en la UE

Maíz V

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Maize (NK603 x MON810)	Monsanto	· cp4 epsps gene inserted to confer tolerance to glyphosate herbicides · the cry1Ab gene inserted to confer protection against certain lepidopteran insect pests (Ostrinia nubilalis, Sesamia spp.	· Foods and food ingredients containing, consisting of, or produced from MON-ØØ6Ø3-6xMON-ØØ81Ø-6 maize. · Feed containing, consisting of, or produced from MON-ØØ6Ø3-6xMON-ØØ81Ø-6 maize. Products other than food and feed containing or consisting of MON-ØØ6Ø3-6xMON-ØØ81Ø-6 maize for the same uses as any other maize with the exception of cultivation
Maize (T25)	Bayer	· Pat gene inserted to confer tolerance to the herbicide glufosinate-ammonium	· Food and food ingredients produced from T25 maize. · Feed containing, consisting of, or produced from T25 maize (feed materials and feed additives). · Seeds for cultivation.

Situación actual – OGM en la UE

Microorganismos

Producto	Empresa	Características	Uso autorizado
Bacterial biomass	Ajinomoto Eurolysine	Bacterial protein, by-product from the production by fermentation of L-Lysine HCl obtained from (Brevibacterium lactofermentum) the recovered killed microorganisms. The source is the Brevibacterium lactofermentum strain SO317/pCABL	· Feed produced from GMO bacteria: " bacterial biomass"
Yeast biomass	NOVO Nordisk A/S	NOVO Yeast Cream is a product produced from genetically modified yeast strains (Saccharomyces cerevisiae) cultivated on substrates of vegetable origin. The source is the Saccharomyces cerevisiae strain MT663/pMT742 or pAK729	· Feed materials produced from GMO yeast: "yeast biomass"

Situación actual – Bt en España

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARIA DE ESTADO DE MEDIO RURAL Y AGUA
SECRETARIA GENERAL DE MEDIO RURAL

DIRECCIÓN GENERAL DE RECURSOS AGRÍCOLAS Y GANADEROS
OFICINA ESPAÑOLA DE VARIEDADES VEGETALES

SUPERFICIE EN HECTAREAS DE VARIEDADES MAIZ G.M. QUE SE ENCUENTRAN INCLUIDAS EN EL REGISTRO DE VARIEDADES COMERCIALES

COMUNIDADES AUTONOMAS	AÑOS												
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
ANDALUCÍA	780	2.800	1.500	450	1.800	2.067	2.770	2.875	298	592	1.372	2.175	3.302
ARAGON	11.500	7.300	9.000	4.250	9.200	12.592	25.547	21.259	23.734	35.860	31.857	29.540	24.371
ASTURIAS	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0
BALEARES	2	2	26	0	30	6	29	29	0	3	3	92	77
CANTABRIA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
CASTILLA LA MANCHA	4.500	6.800	5.650	870	4.150	7.682	8.197	7.957	4.176	3.659	4.739	3.128	2.911
CASTILLA Y LEON	200	360	270	0	0	74	0	12	0	13	28	19	0
CATALUÑA	1.700	3.000	4.500	3.250	5.300	5.430	15.699	16.830	20.365	23.013	25.298	28.260	25.212
EXTREMADURA	1.000	2.500	2.500	600	1.500	1.899	2.026	1.171	2.071	6.460	10.416	8.308	7.314
LA RIOJA	25	30	30	0	0	0	35	41	122	4	11	8	5
MADRID	660	1.560	1.970	1.940	780	1.034	1.385	155	80	193	381	130	322
MURCIA	0	0	0	0	0	0	12	0	0	24	0	0	0
NAVARRA	1.760	300	220	80	500	1.387	2.446	2.604	2.821	5.327	5.150	4.397	4.177
VALENCIA	190	300	150	100	20	72	73	293	0	0	14	0	21
TOTAL	22.317	24.952	25.816	11.540	23.280	32.249	58.219	53.226	53.667	75.148	79.269	76.057	67.726

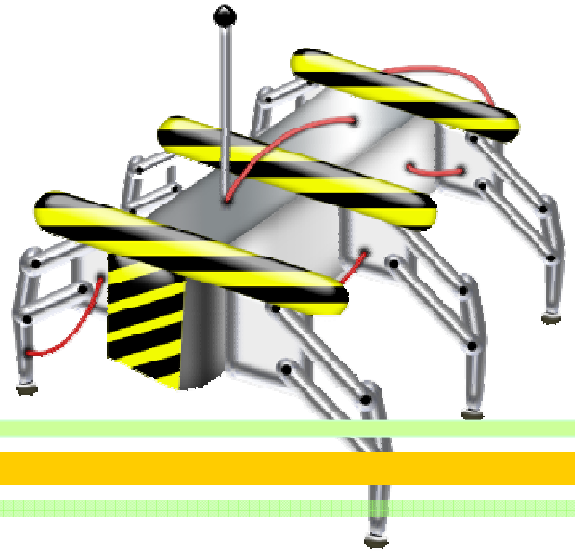
NOTA: LOS DATOS HAN SIDO CALCULADOS EN FUNCIÓN DE LAS DECLARACIÓNES DE VENTA DE SEMILLA QUE LOS PRODUCTORES DE SEMILLA HAN FACILITADO A ESTE MINISTERIO, DE ACUERDO CON LO ESTABLECIDO EN LOS PLANES DE SEGUIMIENTO DE CADA VARIEDAD.

Situación actual – Bt en España

Empresa	Variedades (actualizada a 2007)
Pioneer Hi Bred	PR33P67, PR32P76, BACILA, PR32R43, PR32W04, PR34N44, PR36R11, PR31N28, PR33B51, PR36B09, ELGINA, OLIMPICA, BOLSA, LEVINA, PR38F71, PR39V17, PR39F56
Monsanto agricultura	DKC 6575, DKC 6550, DKC4442YG, DKC5784YG, DKC6041YG, DKC 5018YG, DKC6531YG, PLACIDO YG, DKC513, DKC3421YG, DKC6419YG, DKC6451YG, DKC6667 YG, DKC6844YG, TONIC YG
Limagrain Ibérica	ALIACAN BT, ARISTIS BT, GAMBIER BT, CAMPERO BT, HELEN BT, BELES SUR, LUSON BT, VIRIATO BT, ASTURIAL BT, ABREGO BT, THURRO YG, PONCHO YG
Semillas Fitó	JARAL BT, SF1035T, SF1036T, SF1112T, SF4701T, AZEMA YG, VENICI YG
Arlesa	CUARTAL BT, RIGLOS BT
Koipesol	PROTECT, KAPER YG
KWS	KXA5491
Coop. de Pau	NOVELIS
Agrar Semillas	FOGGIA, MAS 60YG
Corn States Int.	EVOLIA YG, BENJI YG, KOFFI YG, ROCCO YG

Futuro de las nuevas tecnologías

- Producir más con menos
- Alimentos cualitativamente mejores
- Productos energéticos
- Biofactorías
- Recuperación de suelos contaminados



Bioética

- Aumento de la *población* mundial
- *Seguridad* alimentaria
- Alimentos *seguros* y saludables
- *Respeto* por el medio ambiente
- Protocolo de *bioseguridad*



Retos

- Duplicar producción de alimentos
- Reducir la huella ecológica
- Mitigar el cambio climático
- Adaptación de los cultivos a la nueva situación



Conclusiones

- Tecnología nueva con gran *porvenir*
- Muchos *medios* en todo el mundo
- *Control oficial* de alimentos sanos, saludables y respetuosos con el M. A.
- *Desarrollo científico*, tecnológico e industrial
- *Responsabilidad* basada en el conocimiento científico



Muchas gracias

por su atención

José Ondiviela