

**JORNADAS IVIA 2012: XI JORNADA DE ACTUALIZACIÓN
EN CULTIVOS HORTÍCOLAS**

COMPARACIÓN ENTRE PRODUCCIÓN ECOLÓGICA E INTEGRADA EN UNA ROTACIÓN DE HORTALIZAS DURANTE EL DECIMOTERCER AÑO DE CULTIVO

FUNDACIÓN RURALCAJA DE VALENCIA:

Carlos BAIXAULI, Jose Mariano AGUILAR, Alfonso GINER, Antonio NÚÑEZ

INSTITUTO VALENCIANO DE INVESTIGACIONES AGRARIAS:

Fernando POMARES, Giovanni GUARIN, Remedios ALBIACH

INTRODUCCIÓN

La agricultura ocupa un tercio de la superficie terrestre.

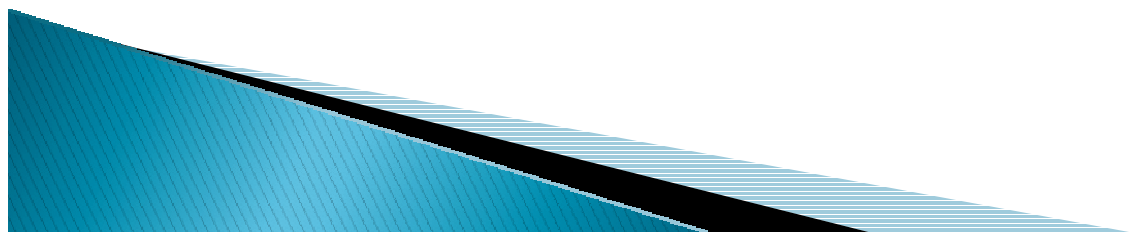
Agricultura sostenible: De la superficie agrícola mundial 0,9 % está dedicada a la AE (37.2 millones de Ha.).

En Europa: 1,9 % de la superficie AE es de la Unión Europea.
4,7% de la superficie agrícola del continente Europeo.
25% de superficie de AE del mundo está en Europa.

España (1,3 millones de hectáreas)
Italia (1,1 millones de hectáreas)
Alemania (0,95 millones de hectáreas)

JUSTIFICACIÓN

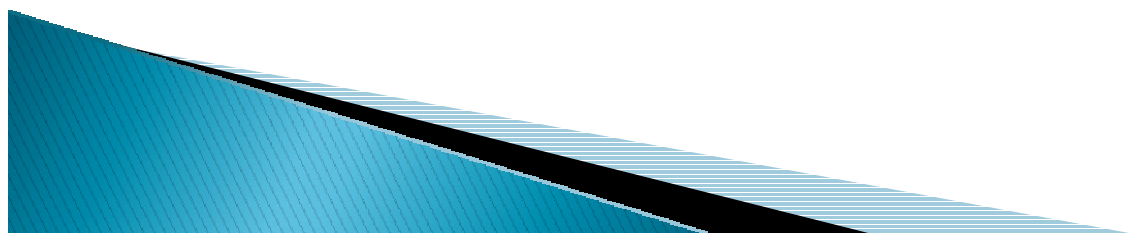
Este proyecto en su **13ª Campaña de Producción (Ecológica vs Integrada**” se ha realizado por la necesidad de desarrollar modelos alternativos a la agricultura intensiva y busca mejorar los aspectos productivos, socio-económicos y medioambientales.



OBJETIVOS

13ª Campaña de Producción Ecológica vs Producción Integrada

- Evaluar los resultados en base a parámetros de rendimiento y calidad de los productos cosechados.
- Evaluar los efectos sobre las propiedades fisicoquímicas y biológicas de la calidad del suelo en una rotación de diferentes hortalizas.

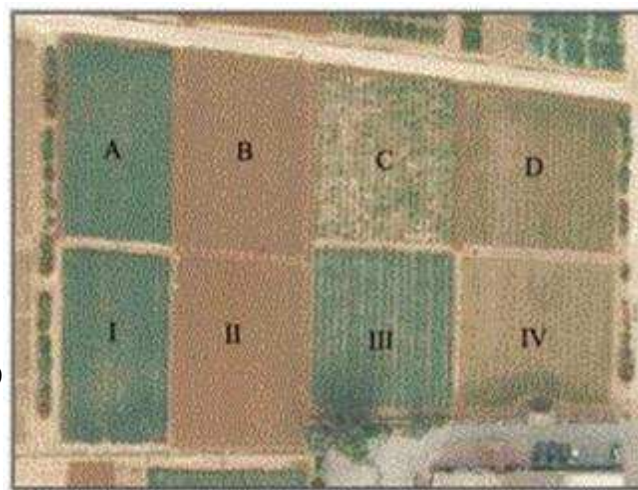


• Diseño experimental

Tipo de agro-sistema

Ecológico

Integrado



Modalidad de incorporación restos de cultivo

Tardía Sin Incorporación Directa

RC1	RC2	RC3
ECOLÓGICO		
E3	E-6	E-9
E-2	E-5	E-8
E-1	E-4	E-7
INTEGRADO		
I-3	I-6	I-9
I-2	I-5	I-8
I-1	I-4	I-7

RC1: Pre descomposición e incorporación tardía - RC2: sin incorporación - RC3: Incorporación inmediata

Tardía



Directa

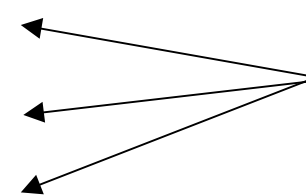


Profundidad del suelo

0-15 cm

15-30 cm

30-60 cm



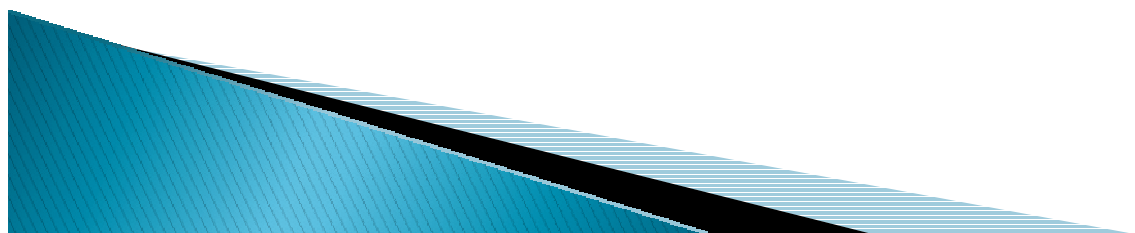
METODOS

Hoja de Rotación	Variedades
Parcela A	Patata (cv. Agria) Hinojo (cv. Marzio)
Parcela B	Sandía (cvs. Romalinda 75% + Pata negra 25%), Coliflor (cv. Santa María) Patata (cv. Agria)
Parcela C	Hinojo (cv. Brando) Col china (cv. Manoko) Sandía (cvs. Romalinda 75% + Pata negra 25%)
Parcela D	Alcachofa de segundo año (cv. Blanca de Tudela)

METODOS

• Características de los tipos de agro-sistema

Característica	Cultivo Ecológico (0.42 ha)	Cultivo Integrado (0.47 ha)
Control fitosanitario	Productos ecológicos	Insecticidas biológicos y productos de bajo impacto ambiental
Fertilización	Abono orgánico: Estiércol de vacuno y oveja (50:50). 20.000 kg/ha.2 años.	Fertilizantes inorgánicos P y K
Medidas fitosanitarias	Seto de <i>Myoporum pinctum</i> , <i>Coronilla glauca</i> , <i>Dorycnium pentaphyllum</i> y <i>Medicago strasseri</i>	
Riego	Por goteo (agua de un pozo cercano) con N añadido.	



METODOS

Análisis físico-químico del suelo

- pH, CE. Extracto de saturación
- C orgánico: Walkey y Black (1934).
- MO: Coeficiente Waksman: $\% \text{ M.O} = \% \text{ C.O} \times 1.724$
- N orgánico: Digestión en termo-bloque y valoración mediante titulación Kjeldhal Bremner, (1965).
- Relación C/N: A partir de los contenidos de carbono orgánico oxidable y nitrógeno orgánico.
- P asimilable: Extracción con bicarbonato sódico (método Watanabe y Olsen, 1965).
- Cationes asimilables: (Ca, Mg, Na, K) Extracción con acetato amónico y valoración con EAA.
- Micro-nutrientes asimilables : (Cu, Fe, Mn, Zn) Extracción de metales con DTPA y valoración con EAA. Lindsay y Norwell (1969)
- Cationes solubles: (Ca²⁺, Mg²⁺, Na⁺, K⁺) Extracto de saturación Cationes.
- Aniones solubles: (CO₃H⁻, Cl⁻, SO₄⁻⁻, NO₃⁻) Extracto de saturación Aniones.

Análisis
biológico
del suelo

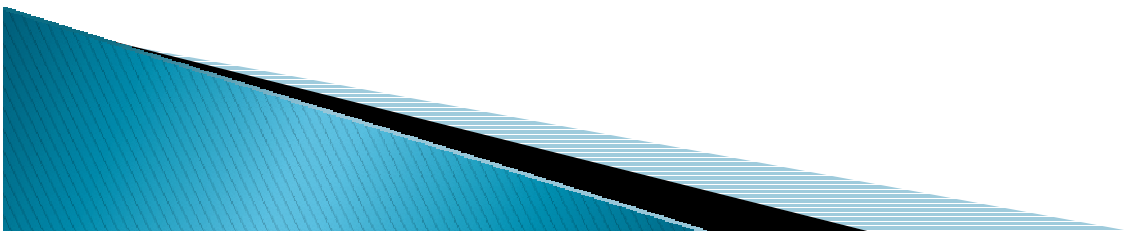
Biomasa microbiana

Fumigación extracción,
Vance et al. (1987)

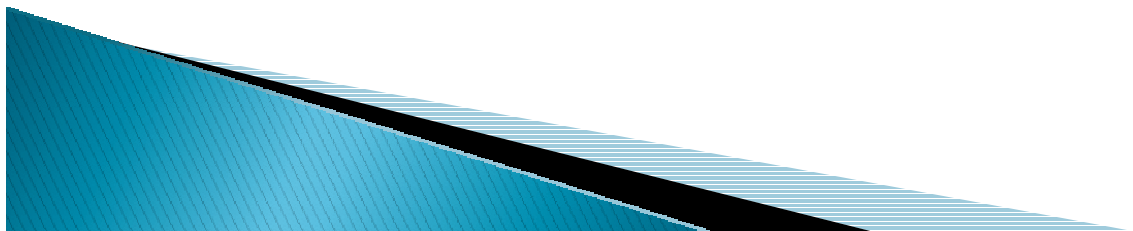
Actividad enzimática

Actividad de la fosfatasa alcalina, p-nitrofenil
fosfato disódico a p-nitrofenol
Tabatabai y Bremner (1969)

Actividad de deshidrogenasa,
Casida et al. (1964)

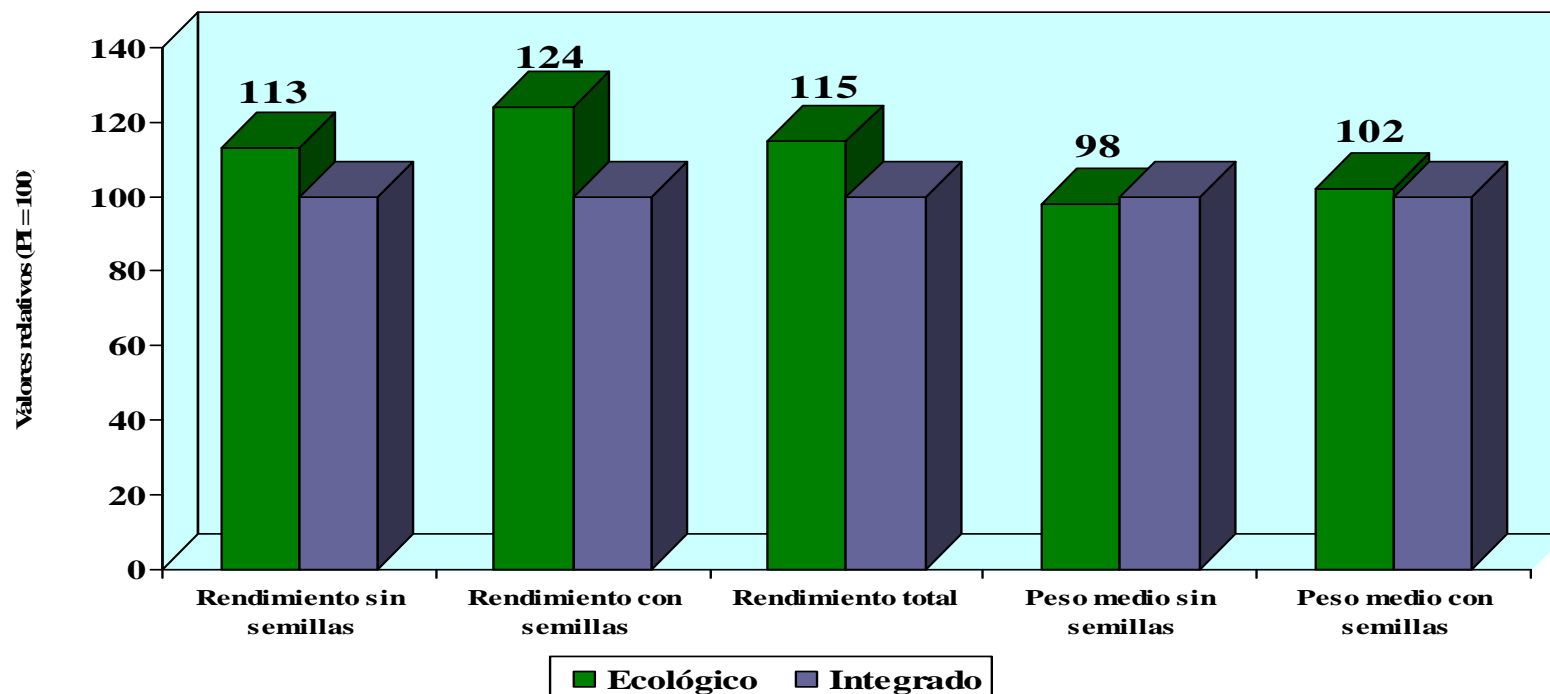


RESULTADOS



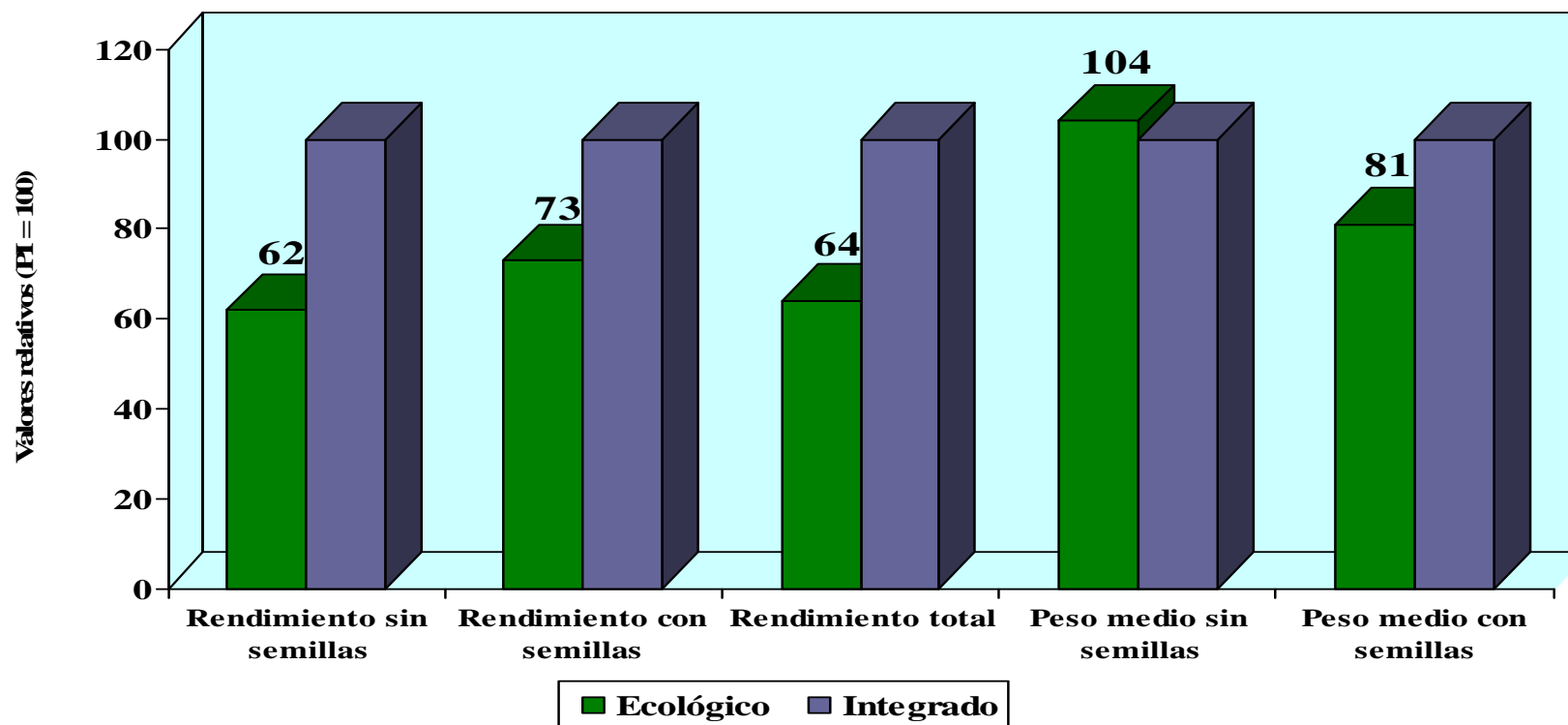
SANDÍA 2010

Producción	Rendimiento sin semillas (kg/m ²)	Rendimiento con semillas (kg/m ²)	Rendimiento total (kg/m ²)	Peso medio sin semillas (kg)	Peso medio con semillas (kg)
Ecológica (PE)	8.15	2.29	10.44 a	4.933	7.907
Integrada (PI)	7.21	1.85	9.06 b	5.015	7.741
	n.s	n.s	95 %	n.s	n.s



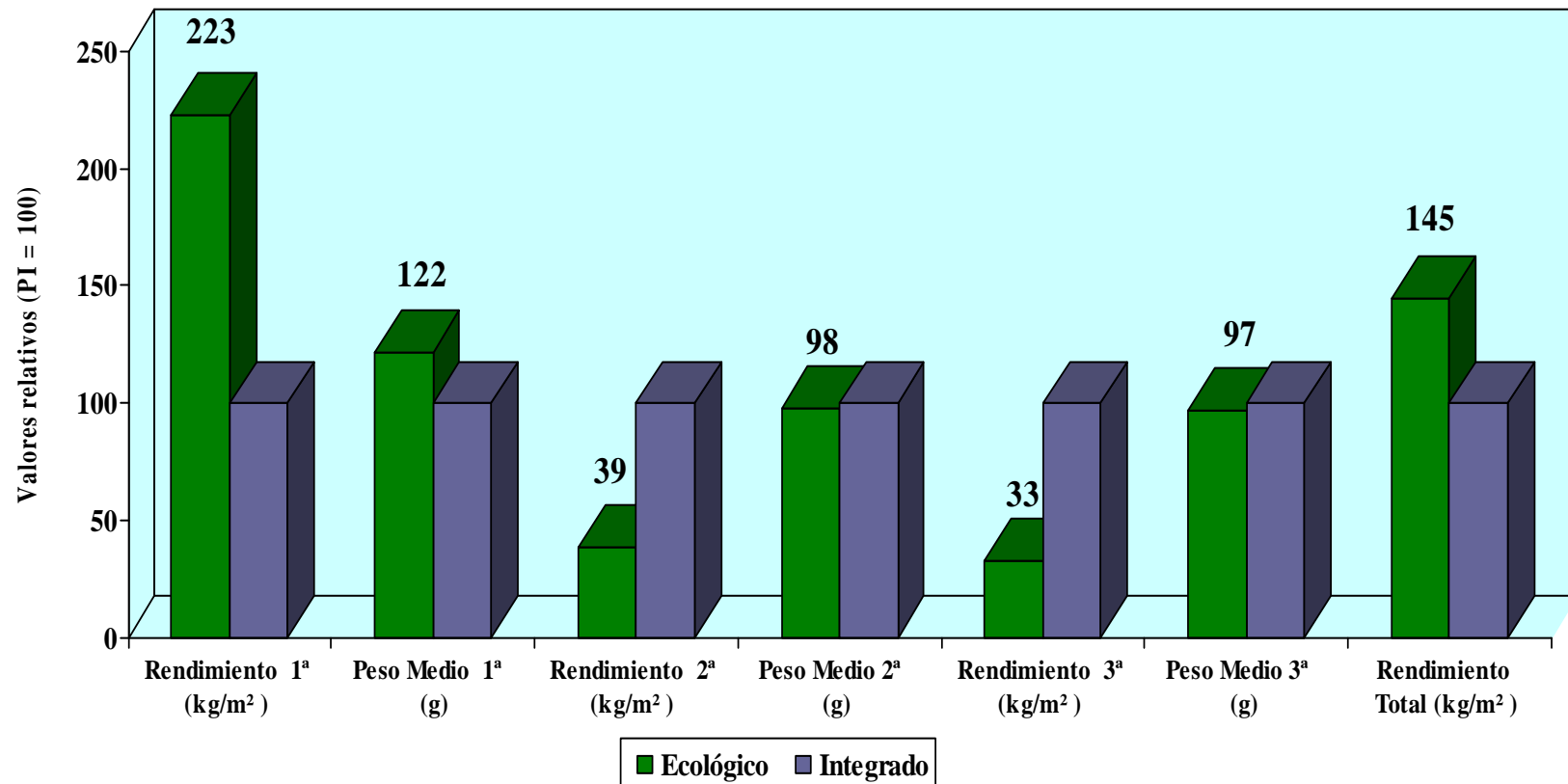
SANDÍA 2011

Producción	Rendimiento sin semillas (kg/m ²)	Rendimiento con semillas (kg/m ²)	Rendimiento total (kg/m ²)	Peso medio sin semillas (kg)	Peso medio con semillas (kg)
Ecológica (PE)	3.08 a	0.87	3.96 a	4.893	6.157 a
Integrada (PI)	4.96 b	1.20	6.15 b	4.720	7.573 b
	99 %	n.s	95 %	n.s	95 %



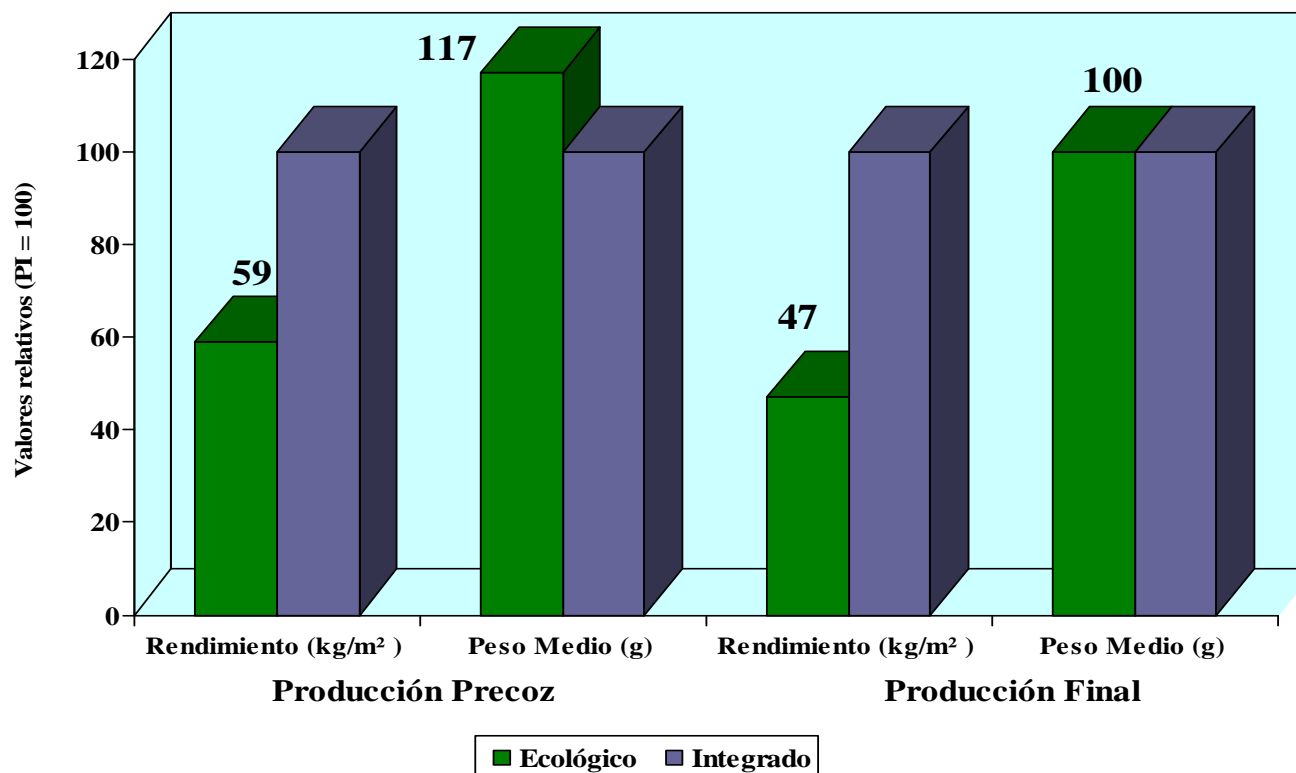
HINOJO 2009 / 2010

Producción	Rendimiento 1ª (kg/m²)	Peso Medio 1ª (g)	Rendimiento 2ª (kg/m²)	Peso Medio 2ª (g)	Rendimiento 3ª (kg/m²)	Peso Medio 3ª (g)	Rendimiento Total (kg/m²)
Ecológica (PE)	3,88 a	595,03 a	0,28 a	3,56	0,17 a	262,29	4,33 a
Integrada (PI)	1,74 b	486,63 b	0,72 b	3,64	0,52 b	270,52	2,98 b
	99 %	99 %	99 %	n.s	99 %	-	99 %



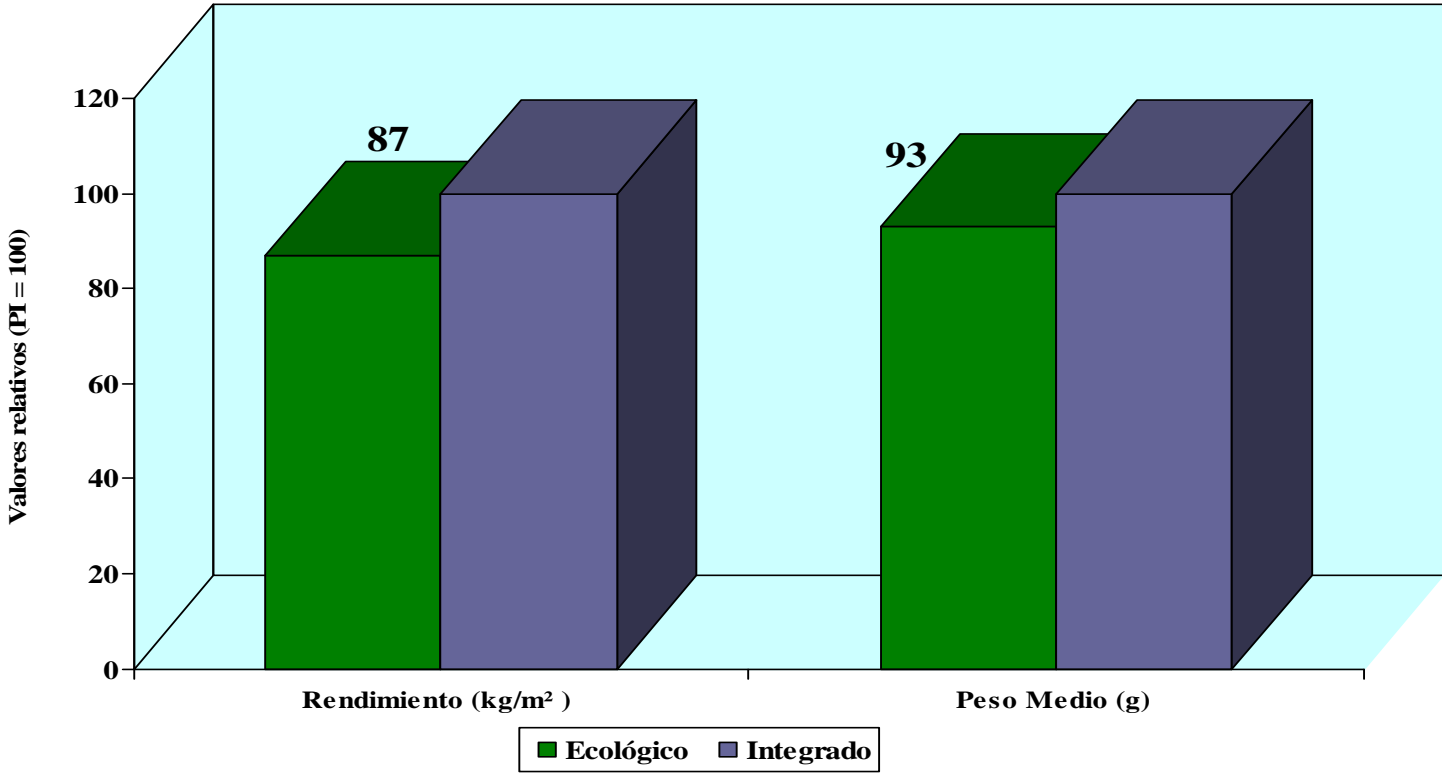
ALCACHOFA

Producción Precoz			Producción Final	
Producción	Rendimiento (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Rendimiento (kg/m ²)	Peso Medio (g)
Ecológica (PE)	0,13 a	136,56	0,37 a	129,29
Integrada (PI)	0,22 b	116,45	0,78 b	129,37
	99 %	ns	99 %	n.s



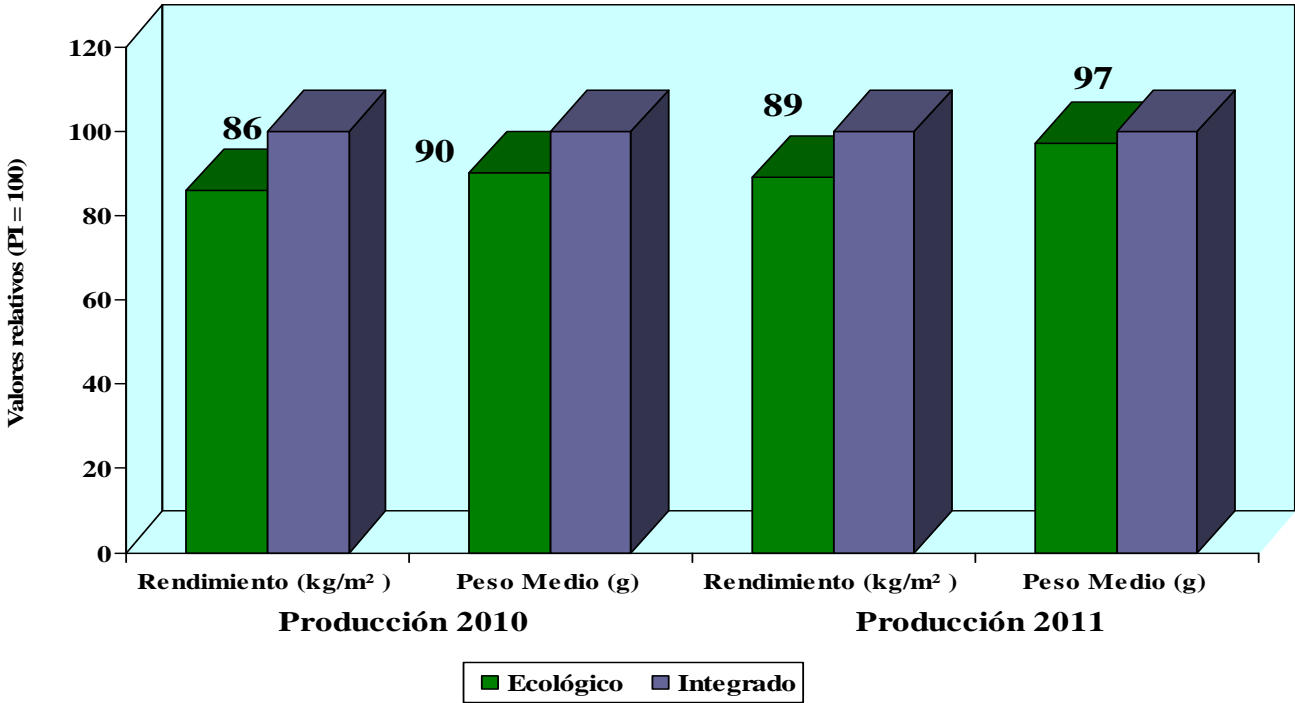
COL CHINA 2010 / 2011

Producción	Rendimiento (kg/m ²)	Peso Medio (g)
Ecológica (PE)	5,16 a	0,973
Integrada (PI)	5,95 b	1,051
	90 %	ns



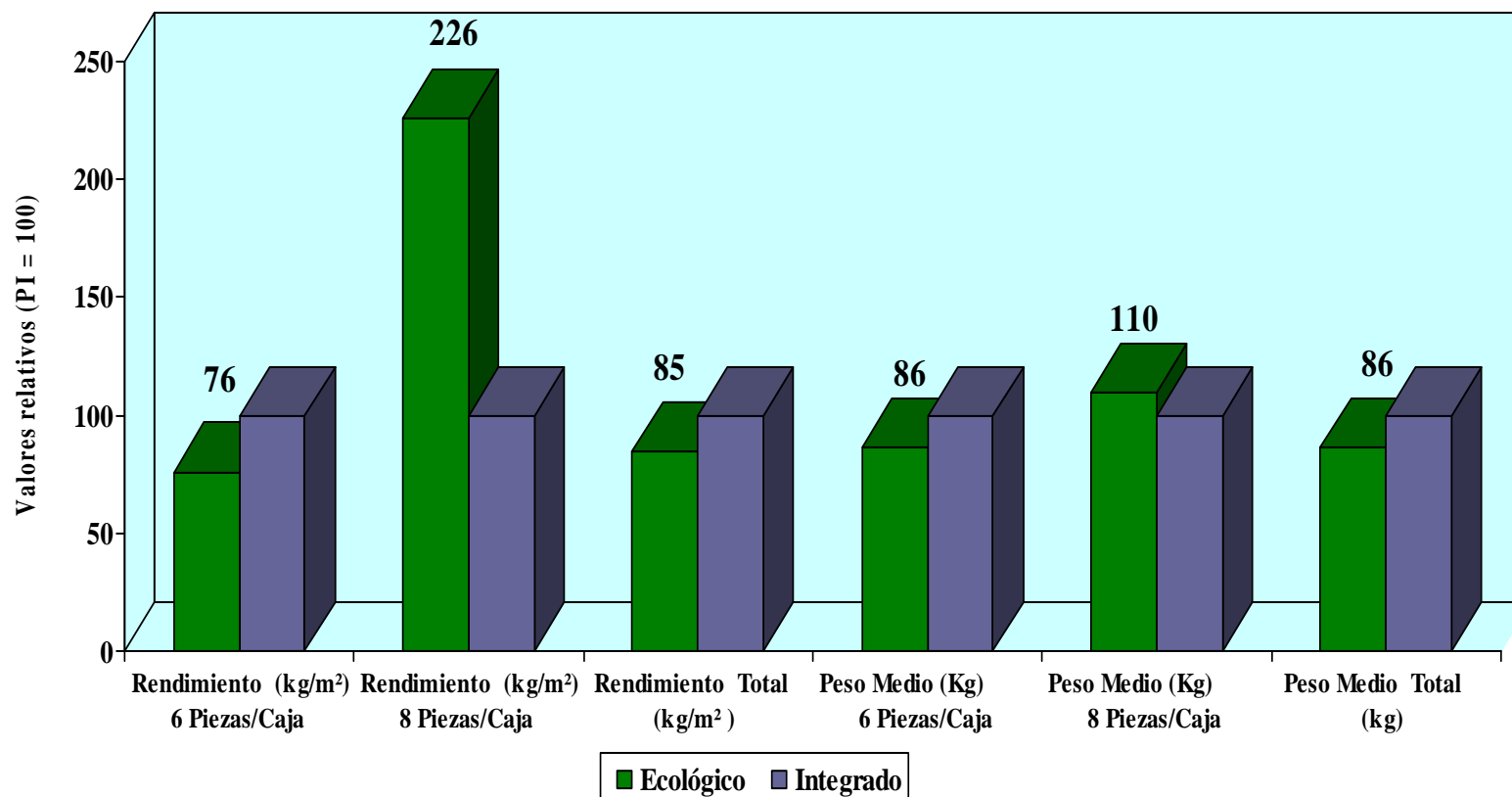
PATATA 2010 / 2011

PATATA 2010			PATATA 2011	
Producción	Rendimiento (kg/m ²)	Peso Medio (g)	Rendimiento (kg/m ²)	Peso Medio (g)
Ecológica (PE)	4,33 a	194,75	4,16 a	225,09
Integrada (PI)	5,03 b	216,58	4,68 b	231,03
	99 %	ns	95 %	n.s



COLIFLOR 2010

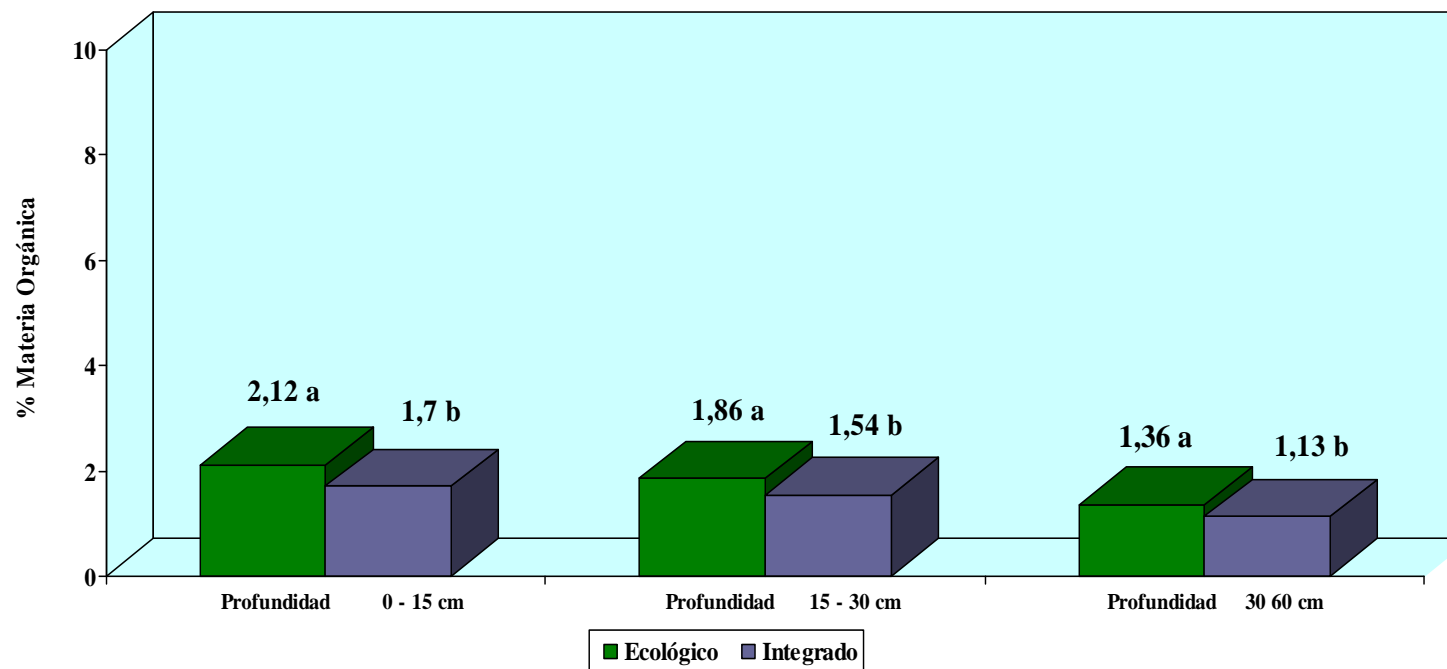
Producción	Rendimiento (kg/m ²) 6 Piezas/Caja	Rendimiento (kg/m ²) 8 Piezas/Caja	Rendimiento Total (kg/m ²)	Peso Medio (Kg) 6 Piezas/Caja	Peso Medio (Kg) 8 Piezas/Caja	Peso Medio Total (kg)
Ecológica (PE)	2,24 a	0,43	2,67 a	1,183 a	0,912	1,134 a
Integrada (PI)	2,94 b	0,19	3,14 b	1,373 b	0,831	1,324b
	99 %	ns	99 %	99 %	ns	99 %



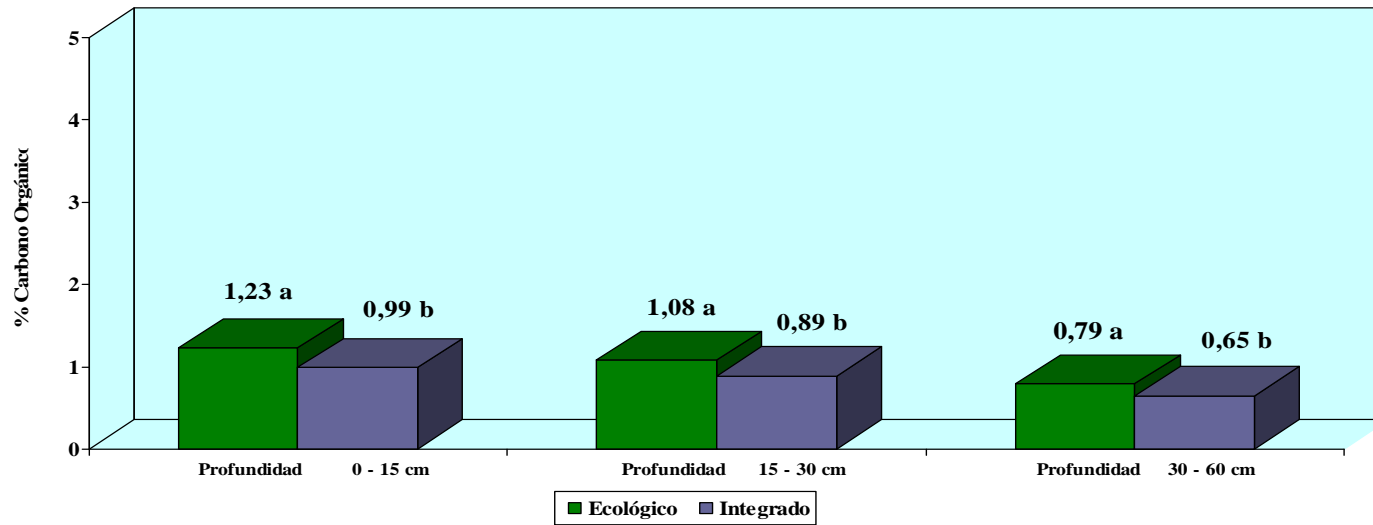
PROPIEDADES FISICO QUIMICAS DEL SUELO

MATERIA ORGANICA

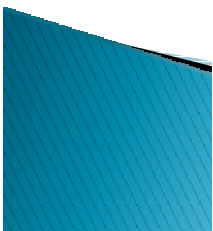
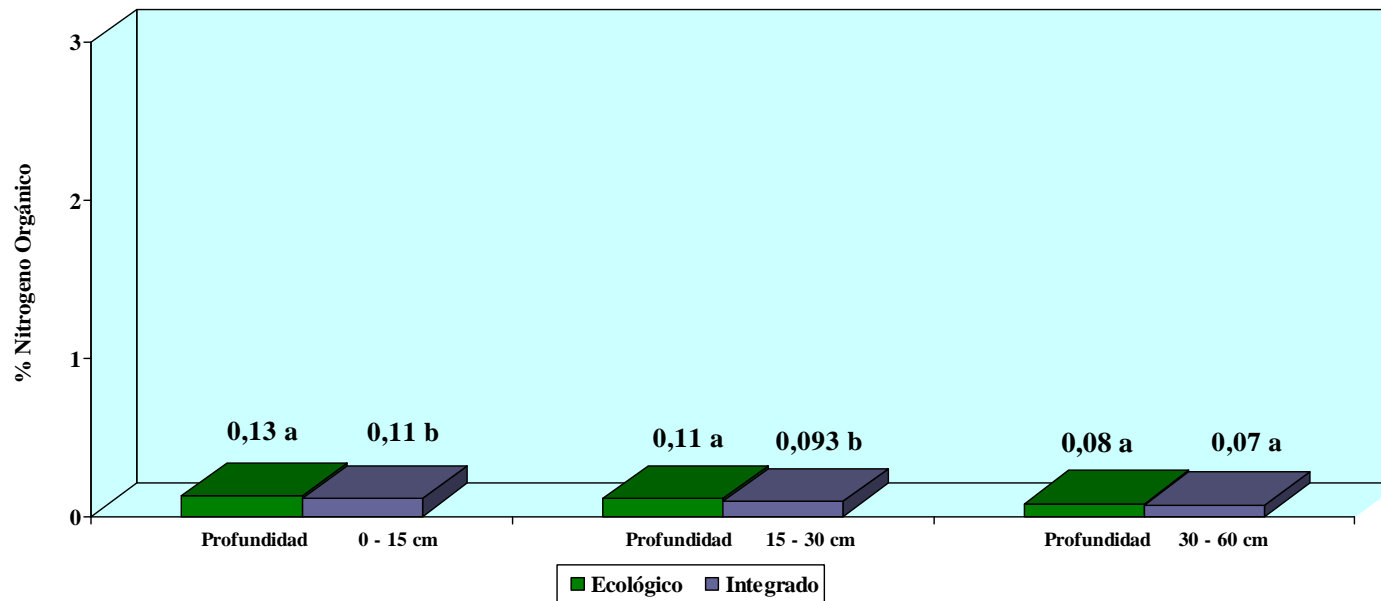
Producción	Profundidad 0 - 15 cm	Profundidad 15 - 30 cm	Profundidad 30 - 60 cm
Ecologica (PE)	2,12 a	1,86 a	1,36 a
Integrada (PI)	1,7 b	1,54 b	1,13 b
	95 %	95 %	95 %



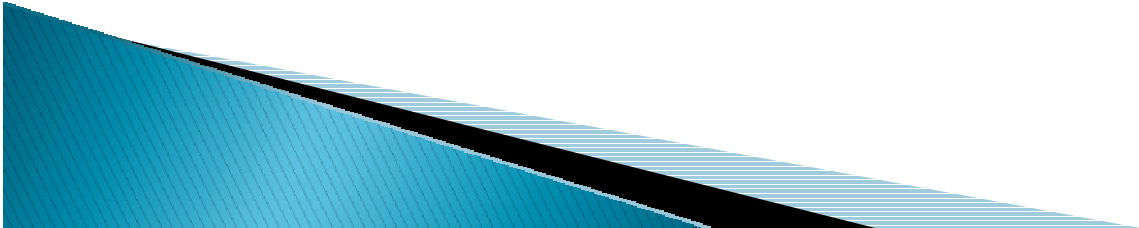
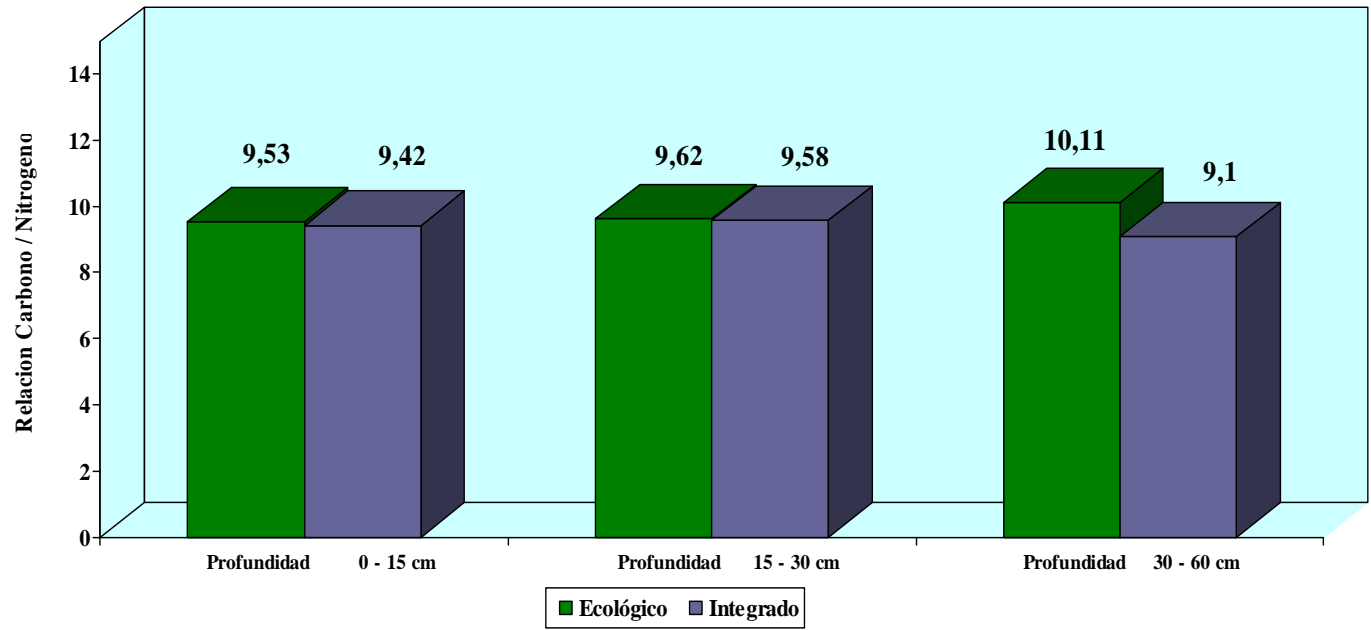
CARBONO ORGANICO



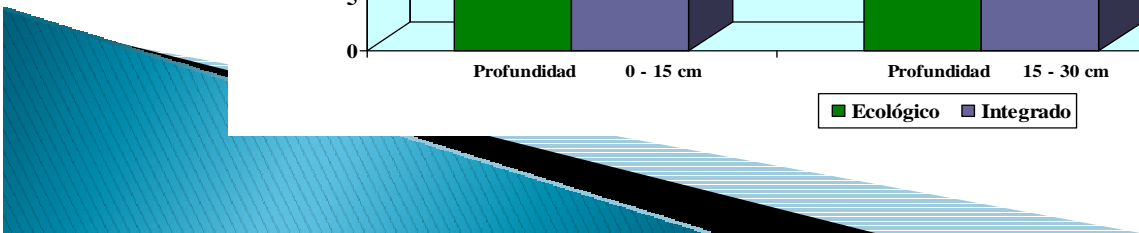
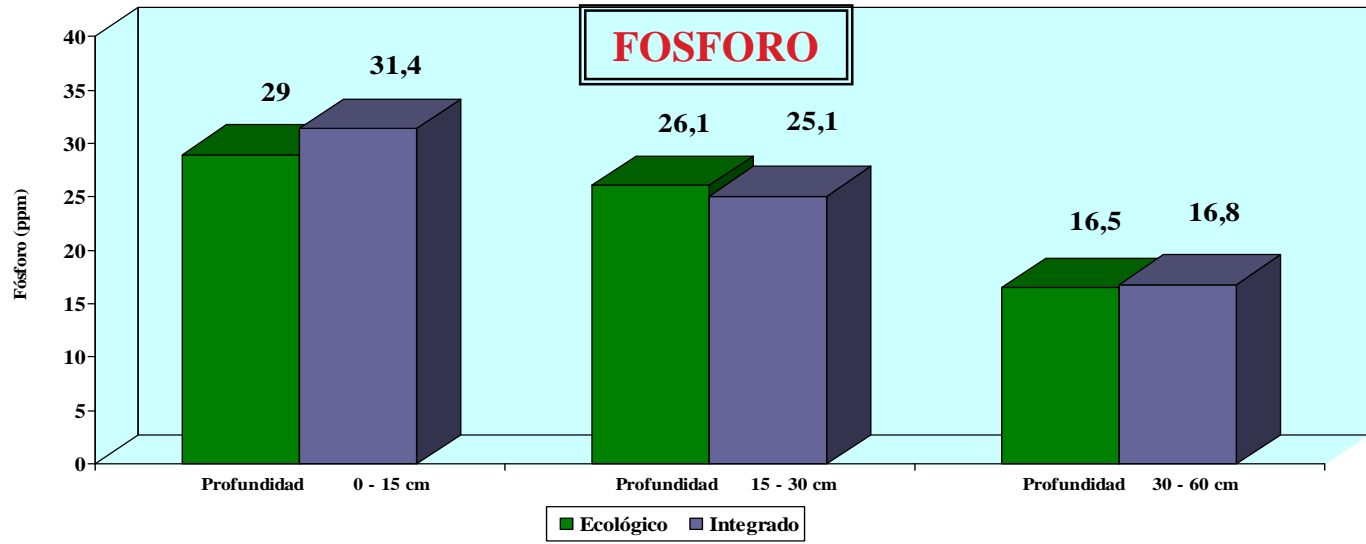
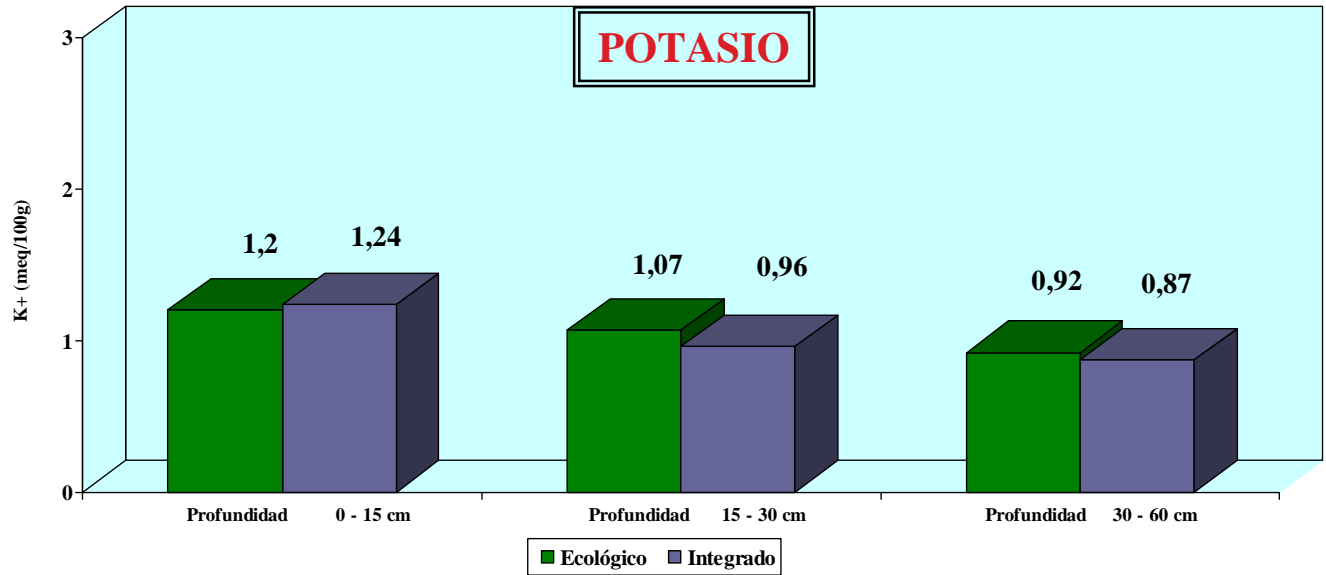
NITROGENO ORGANICO



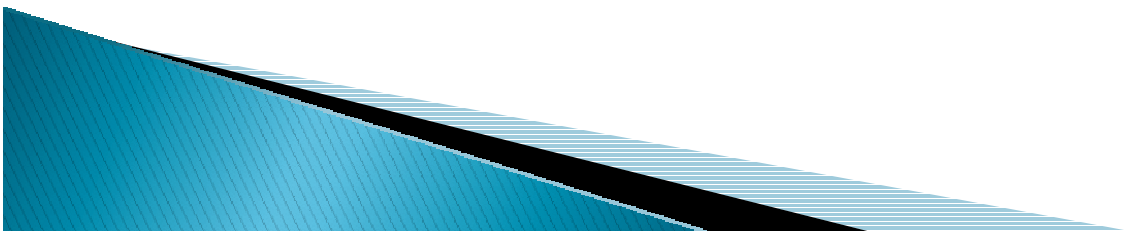
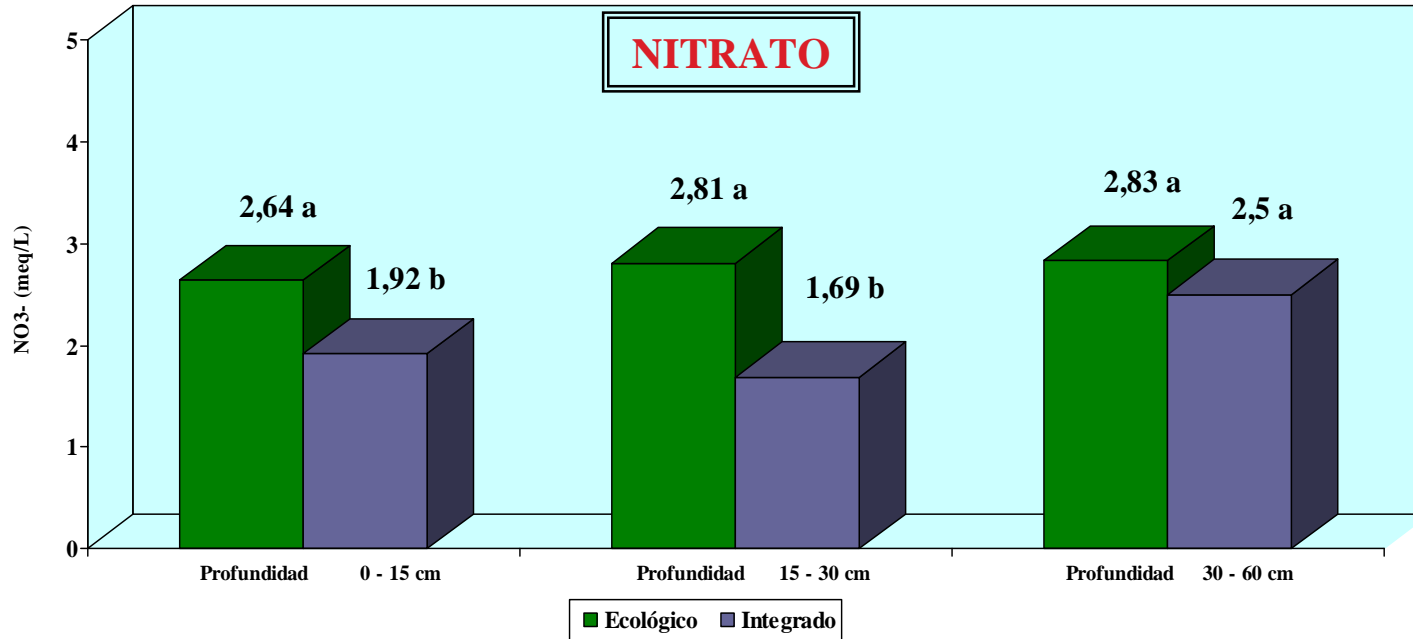
RELACION CARBONO / NITROGENO



ELEMENTOS ASIMILABLES



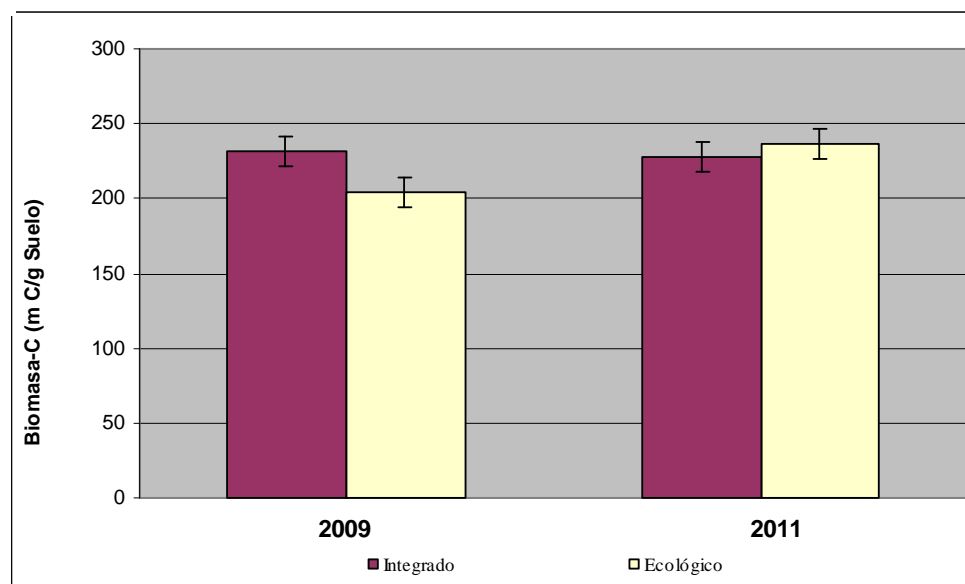
ELEMENTOS ASIMILABLES



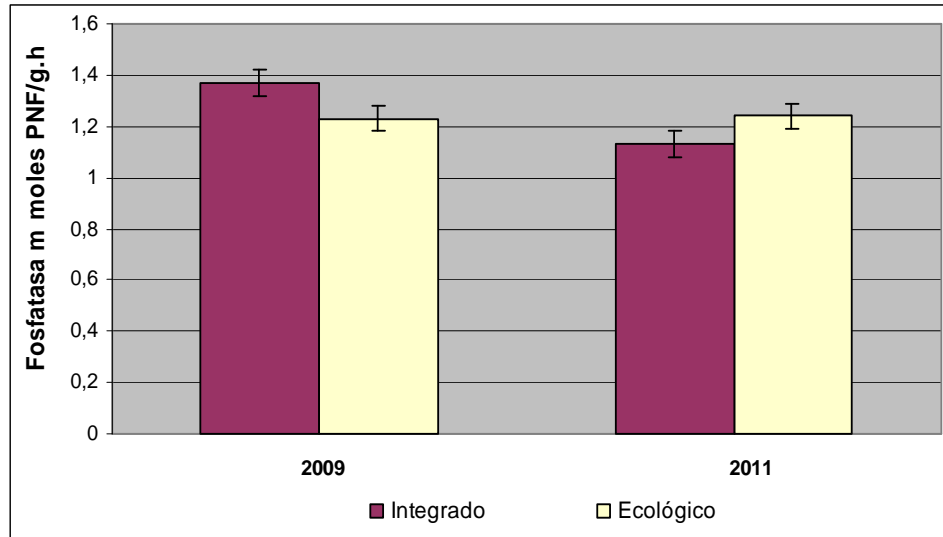
BIOMASA MICROBIANA Y SU ACTIVIDAD BIOLÓGICA SEGÚN EL SISTEMA DE CULTIVO (Integrado vs Ecológico)

Producción	Biomasa-C (m C/g Suelo)		Fosfatasa m moles PNF/g.h		Deshidrogenasa mg TPF/g.h	
	2010	2011	2010	2011	2010	2011
Ecológica (PE)	231	228	1.37	1.13	5.38	4.67
Integrada (PI)	204	237	1.23	1.24	4.53	5.16
Significación	ns	ns	ns	ns	ns	ns

Letras distintas indican diferencias significativas ($p < 0.05$), n.s no hubo diferencias significativas

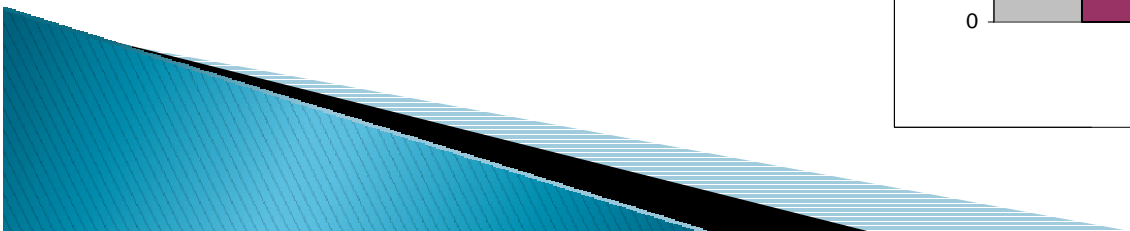
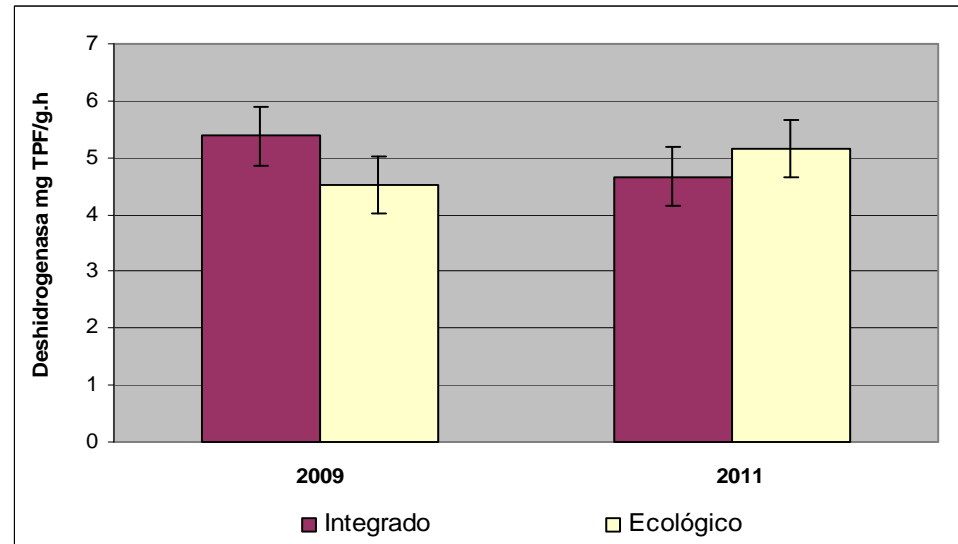


ACTIVIDAD ENZIMATICA



FOSFATASA

DESHIDROGENASA



CONCLUSIONES

- Las diferencias entre la producción ecológica e integrada durante la 13ª campaña mostraron un patrón de variación similar al de las campañas anteriores.
- El sistema ecológico resultó más productivo que el sistema integrado únicamente en dos cultivos sandía 2010 e hinojo 2009/10.
- En los ocho cultivos, el rendimiento medio relativo de la producción ecológica fue un 10 % inferior a la producción integrada.

CONCLUSIONES (CONT)

- **Características físico químicas como materia orgánica, carbono y nitrógeno orgánico y el % de saturación en las tres capas de suelo estudiadas, registraron mayores incrementos en el agrosistema ecológico que en el integrado.**
- **No se observaron diferencias estadísticamente significativas en el contenido de los micronutrientes asimilables en los agrosistemas en estudio.**
- **En cuanto a las características biológicas, se observó un incremento de la biomasa microbiana y la actividad enzimática en las muestras correspondientes al agrosistema ecológico en relación al integrado en los años 2009 - 2011.**

**MUCHAS
GRACIAS POR SU
ATENCIÓN**

