



SEMINARIO TÉCNICO:
***Ensayos demostrativos con films biodegradables,
seguimiento técnico y postcosecha***

LIFE I 4 ENVIES/000486
LIFE MULTIBIOSOL



¿Diferenciación con Mulching y embolsado tradicional?



“Este **mulching biodegradable**, una vez que se ha cosechado la planta o el fruto, **no** es necesario **retirarlo**. El mismo se degrada en el suelo y además **aporta oligoelementos** mejorando la calidad de la tierra, **además** del **ahorro** en **agua** y en **herbicidas**. Es **cómodo, ecológico y útil**.”



“Además, con el **embolsado** se consigue **reducir** los **restos** de **bolsas y tareas** de **limpieza** que se generan con las bolsas tradicionales **tras** la **recolección** de los frutos”



Fabricación bioplásticos



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Tomate
'Manitu'



Pimiento Rojo
'Morrón'



Pepino 'Urano'



Melocotón
'Septiembre'



Manzana 'Fuji'



Selección de cultivos

14.D1. "Protocol for quality evaluation" assessing quality, presence of diseases or disorders and nutritional aspects of fresh produce (03/2016)



Technical report performed by PCTAD on action A4: "Quality validation protocol design"

For LIFE 14/ENV/ES/000486

Realized by PCTAD

Participants: CAA, GreenCreative and PCTAD

Date: March 2016

INDEX

1. RESUMEN

2. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD GENERALES

2.1. Parámetros físico-químicos

2.2. Enfermedades y desórdenes poscosecha

2.3. Análisis organoléptico

3. DESCRIPCIÓN DE ANÁLISIS DE COMPUESTOS NUTRICIONALES

4. CARTAS RÁPIDAS DE EVALUACIÓN DE LA CALIDAD

1. RESUMEN

El objetivo de este entregable es desarrollar un protocolo de análisis de calidad para evaluar en postcosecha cada uno de los distintos productos (frutas y hortalizas) cultivados en los ensayos con bioplásticos (bolsas o coberturas).

Dichos protocolos se van a realizar para cada producto teniendo en cuenta sus propios índices de calidad, fisiopatías y desórdenes frecuentes, análisis organoléptico y de compuestos nutricionales. También se desarrollarán unas "cartas rápidas de evaluación de la calidad" para cada uno de ellos.

2. DESCRIPCIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD GENERALES

A continuación se van a ir describiendo los indicadores de calidad que se evaluarán en los distintos productos vegetales ensayados:

2.1. Parámetros físico-químicos

Cada tipo de especie vegetal ensayada requerirá del análisis de diferentes parámetros de calidad. A continuación se enumeran cada parámetro físico-químico que se va a analizar para cada producto:

PRODUCTO	Parámetros FÍSICO-QUÍMICOS a analizar
MANZANA	<ul style="list-style-type: none"> - Calibre - Firmeza: texturómetro y avulsa - RBrix - Ácidos titulable - Color
MELOCOTÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Calibre - Firmeza: texturómetro y avulsa - RBrix - Ácidos titulable - Color
TOMATE	<ul style="list-style-type: none"> - Forma-Calibre - Firmeza: durotest - RBrix - Color
PIMIENTO ROJO	<ul style="list-style-type: none"> - Forma-Calibre - Firmeza: texturómetro - RBrix - Color
PEPINO	<ul style="list-style-type: none"> - Forma-Calibre - Firmeza: texturómetro - Color





1. Análisis de Calidad

1. Parámetros Físico-Químicos

Para definir los parámetros de calidad de los productos frescos en el laboratorio, se han desarrollado y escrito los protocolos de trabajo.

Ejemplo:

Nº PROTOCOLO (procedimiento interno, PI)	ALCANCE
PI_1	MUESTREO PARA LOS ENSAYOS EN LABORATORIO
	PARAMETROS FISICO-QUIMICOS
PI_2	Color instrumental
PI_3	Sólidos solubles
PI_4	Acidez total
PI_5	Firmeza destructiva: texturómetro
PI_6	Firmeza no destructiva: aweta
PI_7	Firmeza no destructiva: durofel
PI_8	Calibre- Forma

 	Procedimiento Interno 2 (PI 2) Determinación del color por reflexión		Fecha	31/03/2016
			Rev.	1
			Página 1 de 1	
			PI 2	

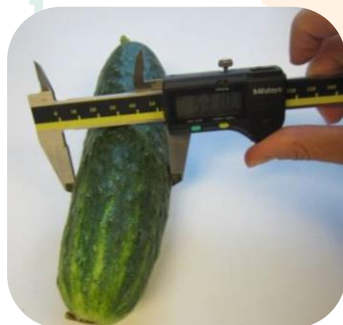
1. OBJETO
1.1. En este protocolo se describe el procedimiento para la determinación del color en productos vegetales.
2. FUNDAMENTO
<p>El color de las muestras se determinará por reflexión. Las medidas de reflexión se efectuarán en el rango de longitudes de onda correspondientes a la región del espectro visible e infrarrojo (de 360 nm a 900 nm). A partir de estas medidas se obtendrán los siguientes parámetros establecidos por la CIE (Comisión Internationale de l'Éclairage):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Valores triestímulo X,Y,Z - Coordenadas CIE 31, Y, x, y - Coordenadas CIELAB, L*, a*, b*, C*, h* <p>El espacio CIELAB (1986) es un sistema de determinación del color que tiene una clara relación entre sus coordenadas y las características psicológicas del color.</p> <p>En este sistema se definen tres magnitudes psicofísicas, que son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CLARIDAD. Viene expresada por el valor L* que varía desde 0 (negro ideal) hasta 100 (blanco ideal). - CROMA. Se representa por C* y oscila entre 0 y 200; es el concepto psicométrico de saturación o pureza de color. - TONO. Expresado por h*, toma valores entre 0 y 360 grados. Según este sistema, los tonos rojos presentan ángulos alrededor de 30º, los tonos amarillos ángulos próximos a 90º, los matices azules tienen valores alrededor de 270º y los verdes entorno a los 180º. Los tonos púrpuras están en valores de h* comprendidos entre los azules y los rojos. <p>Estas tres magnitudes psicofísicas están correlacionadas con los atributos psicológicos del color:</p> <ul style="list-style-type: none"> - CLARIDAD, que se define como la luminosidad del estímulo en relación a la luminosidad de otro estímulo que aparece como blanco. - CROMA, que es el colorido del estímulo en relación a la luminosidad de otro estímulo que aparece como blanco. - TONO, que es el atributo según el cual el estímulo parece ser similar a uno de los colores percibidos: rojo, amarillo, verde y azul, o a ciertas proporciones de éstos. <p>Para el estudio de nuestros resultados utilizamos las coordenadas CIELAB, que nos conducen a un espacio de color definido por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eje de claridad L*. Correspondiente a la variación de grises, siendo L*=0 el negro ideal y L*=100 el blanco ideal. - Plano de cromaticidad perpendicular al eje L*, con coordenadas cartesianas a* y b*, indicando a*>0 rojo, a*<0 verde, b*>0 amarillo y b*<0 azul, o con coordenadas polares, C* (Croma), correspondiente a la fórmula $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ y h* (Tono), obtenido con la fórmula $h^* = \arctg(b^*/a^*)$.
3. EQUIPOS Y MATERIALES
3.1. EQUIPOS
Colorímetro Minolta CR 400
4. PROCEDIMIENTO
4.1. - Situaremos el fruto en el soporte de sujeción 4.2. - Encenderemos el equipo 4.3. - Realizaremos un disparo situando la pistola de medida en una de las caras del producto en su zona ecuatorial 4.4. - Procederemos de la misma manera que en el punto 4.3. en la zona opuesta del fruto 4.5. - Las coordenadas L*, a* y b* quedarán grabadas en el ordenador conectado al equipo
5. EXPRESIÓN DE RESULTADOS
Tras la medida se obtendrán las coordenadas de color L*, a* y b* a partir de las cuales calcularemos el tono (h*) y el Chroma (C*)

ACCION A.4: Diseño de los protocolos para la determinación de la calidad

Análisis CALIDAD: FÍSICO-QUÍMICO



Peso



Calibre



Sólidos solubles



Firmeza
no
destructiva



Color



Firmeza
destructiva



Clase I

Clase II



ACCION A.4: Diseño de los protocolos para la determinación de la calidad



2. Compuestos nutricionales

Para definir los parámetros de calidad nutricional de los productos frescos en el laboratorio, se han desarrollado y escrito los protocolos de trabajo.

Examples:

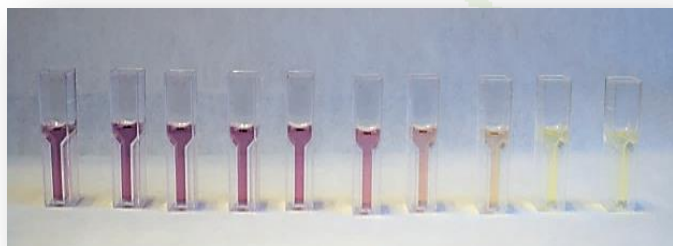
Nº PROTOCOLO (procedimiento interno, PI)	ALCANCE
	COMPUESTOS NUTRICIONALES
PI_9	Clorofila y Carotenoides
PI_10	Capacidad Antioxisdante
PI_11	Compuestos fenólicos totales
PI_12	Ácido ascórbico (Vit.C)
PI_13	Antocianinas
PI_14	Licopeno




	Procedimiento Interno 9 (PI 9) Análisis del contenido de clorofila y carotenoides	Fecha 31/03/2016
		Rev. 1
		Página 1 de 2
		PI 9

1. OBJETO
En este protocolo se describe el procedimiento para la determinación del contenido de clorofila (a, b y total), y carotenoides espectrofotométricamente.
2. FUNDAMENTO
Los análisis del contenido en clorofila y carotenoides son realizados para extraer y cuantificar los principales pigmentos vegetales. Estos pigmentos están relacionados con los procesos madurativos, y durante el desarrollo del fruto pueden experimentar variaciones en la concentración. El color verde en los vegetales es debido a la presencia de la clorofila, es el pigmento de las plantas, que les proporciona el color verde y que absorbe la luz para la fotosíntesis, y se encuentra en los cloroplastos. Asociados con las clorofilas, existen también en los cloroplastos dos clases de pigmentos amarillos y amarillo-anaranjados que son los carotenoides (xantofilas y carotenos), que son compuestos lipídicos, aunque existen algunas excepciones, por lo que son insolubles en agua y solubles en disolventes orgánicos.
3. MUESTREO
Las muestras se toman de acuerdo a las condiciones de muestreo, manipulación y conservación indicadas en el PI 1.
4. EQUIPOS Y MATERIALES
4.1 Reactivos: - Agua destilada - Acetona - Ascorbato de sodio (no es obligatorio, puede utilizarse para evitar oxidaciones)
4.2 Equipos: - Balanza analítica con precisión de 0.01 g. - Ultraturrax Silent Crusher M (Heidolph). - Centrífuga RotoFix 32 A (Hettich). - Baño de ultrasonidos. - Espectrofotómetro Evolution 60 S (Termo Fisher scientific).
4.3 Material: - Tubos Falcon de 50 mL - Espátula - Vasos de precipitados de 50 mL - Probeta - Matraz aforado - Micropipeta de 100-1000 µL y puntas - Macropipeta de 1-5 mL y puntas - Tubos de 10 mL de cristal con tapón de rosca negro - Cubeta de vidrio de 10 mm de paso óptico
5. PROCEDIMIENTO
5.1 Preparación del agente de extracción: - Preparar en un matraz aforado la mezcla correspondiente a un 80 % de Acetona y 20% de H ₂ O destilada.
5.2 Preparación de la muestra y extracción: - Muestrear la fruta congelada, dejar descongelar y tomar una muestra representativa de 1 gramo de muestra en un tubo Falcon. - Añadir 20 mL de Acetona:H ₂ O (80:20). - Homogenizar durante 30 s en ultraturrax.

Un tubo Falcon.
- Añadir 20 mL de Acetona:H₂O (80:20).
- Homogenizar durante 30 s en ultraturrax.

Análisis COMPUESTOS NUTRICIONALES



PRODUCTO	COMPUESTO NUTRICIONAL
	-Licopeno -Vitamina C -Capacidad antioxidante -Polifenoles
	-Vitamina C -Capacidad antioxidante -Polifenoles
	-Clorofila -Capacidad antioxidante -Polifenoles



Enfermedades y fisiopatías



1. Análisis de Calidad

3. Desarrollo de una carta rápida de evaluación y determinación de desórdenes y enfermedades

Ejemplos:

PRODUCT	DISORDERS	DISEASES
	<ul style="list-style-type: none">– Bitter pit– Lenticelosis– Plara– Escaldado en almacenamiento– Pardeamiento interno (Corazón pardo)– Flecking– Rajado de piel (cracking)– Vitescencia	<ul style="list-style-type: none">– Ojo de Buey: <i>Neofabraea</i>– Podredumbre azul o blanda (<i>Penicillium spp.</i>)– Podredumbre gris (<i>Botrytis cinérea</i>)– Podredumbre blanca (<i>Botryophthora dothidea</i>)– Corazón mohoso (<i>Alternaria alternata</i>)
	<ul style="list-style-type: none">– Daños externos– Mancha vitrescente– Acorchado (Corking)– Pardeamiento interno o daño por frío	<ul style="list-style-type: none">– Podredumbre parda: <i>Monilinia Frutícola</i>– Moho gris: <i>Botrytis cinerea</i>– Podredumbre algodonosa: <i>Rhizopus Stolonifer</i>– Podredumbre ácida: <i>Geotrichum</i>– Podredumbre por Mucor

3. Desarrollo de una carta rápida de evaluación y determinación de desórdenes y enfermedades



Disorders



Bitter pit*



Lenticelosis



Plara



Escaldado("Scald")



"Sunscorch"



Stain



Partidura o cracking



"Flecking"



Vitrescencia ("Water core")



Deshidratado



Daño causado por larva de *Cydia* spp



Daño por granizo



Daños mecánicos



Podredumbre en cavidad peduncular



Daño en cavidad peduncular



Jonathan spot



Russetting



Core flush or brown core



Core flush or brown core



Core rot



Escalas

Bitter pit

G0



G1



G2



G3



Grey Mould

G1



G2



G3



G4



G5



Mulching



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



2016
Pequeña escala

150 VEGETALES/ENSAYO

Aplicación de los
"Protocolos para la determinación de la
calidad"



Compuesto	Lote	Aditivos (Mn & Zn)
Control	C	X%
M21	M211	X%
	M212	Y%
	M213	Z%
N04	N041	X%
	N042	Y%
	N043	Z%
P91	P911	X%
	P912	Y%
	P913	Z%

Control 1	M213	M212	M211	N043	N042	N041	P913	P912	P911
Control 2	M213	M212	M211	N043	N042	N041	P913	P912	P911
Control 3	M213	M212	M211	N043	N042	N041	P913	P912	P911

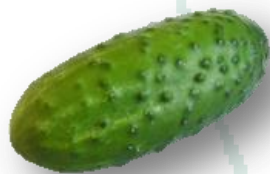


Mulching

RESULTADOS



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTIFICO TECNOLÓGICO



Plantado

Cosechado

24/05

07/07

Selección de
Grado de
madurez



Pequeño



Comercial



Grandes

Class I



Class II



Comercial < 3cm



No comercial

DAMAGES in skin



Mulching

RESULTADOS



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Análisis de la calidad F-Q

Lote		Peso(g)		Textura(kg)		Longitud(mm)		refl 680 nm	
material	Aditivo	media	desv.est.	media	desv.est.	media	desv.est.	media	desv.est.
N04	1	183,86	35,51	1,58	0,19	14,87	1,28	5,00	0,48
	2	179,80	30,10	1,63	0,23	14,63	0,93	4,70	0,49
	3	191,79	31,23	1,78	0,23	15,13	1,05	4,73	0,39
M21	1	192,78	28,24	1,60	0,18	14,74	0,90	4,47	0,38
	2	199,10	53,04	1,54	0,14	14,35	1,16	4,33	0,06
	3	157,72	41,72	1,63	0,16	14,56	1,16	4,90	0,23
P91	1	179,39	32,50	1,56	0,14	14,07	1,11	5,09	1,06
	2	175,75	4,45	1,69	0,18	14,70	0,28	4,42	0,15
	3	195,03	38,88	1,60	0,11	14,79	1,04	4,49	0,17
control		172,53	32,39	1,57	0,17	14,43	0,98	4,54	0,19
sign.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Compuestos NUTRICIONALES

Lote		Fenoles (mg/100g)		Chla (µg/g)		Chlb (µg/g)		Chla+b (µg/g)	
material	Aditivo	mean	s.d..	mean	s.d..	mean	s.d..	mean	s.d..
N04	1	13,24	1,77	2,93	0,14	0,92	0,47	3,85	0,49
	2	12,11	1,69	3,04	0,61	1,13	0,32	4,17	0,85
	3	11,42	0,57	2,45	0,03	0,59	0,01	3,04	0,03
M21	1	13,76	1,52	2,56	0,94	1,34	0,29	3,90	0,98
	2	12,76	0,28	2,98	0,60	1,52	0,25	4,50	0,66
	3	11,36	0,76	2,46	0,12	1,29	0,12	3,75	0,22
P91	1	11,24	0,76	3,17	0,93	1,50	1,09	4,67	0,87
	2	10,79	2,20	4,30	0,51	1,56	0,40	5,86	0,88
	3	13,89	2,04	3,56	0,33	1,47	0,11	5,03	0,41
control		12,06	1,07	4,25	0,71	1,60	0,34	5,85	0,89
sign.		n.s.		n.s.		n.s.		n.s.	

Mulching

RESULTADOS



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Plantado

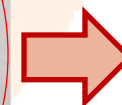
Cosechado

24/05

25/08



*Selección
Grado madurez*



**Análisis de la calidad
comercial**

Lote		Peso (g)		Esfericidad		°Brix	
material	Aditivo	mean	s.d..	mean	s.d..	mean	s.d..
N04	1	102,11	13,31	55,37 abc	2,85	6,73 d	0,15
	2	108,44	12,97	57,18 cd	2,57	6,23 ab	0,06
	3	107,84	15,45	57,41 d	3,03	6,27 abc	0,12
M21	1	97,97	15,33	54,83 ab	2,81	6,60 cd	0,26
	2	106,11	12,70	56,81 cd	2,31	6,43 bcd	0,06
	3	105,50	12,48	56,61 bcd	2,73	6,23 ab	0,06
P91	1	113,42	18,93	57,71 d	2,93	5,93 a	0,12
	2	91,78	11,87	53,80 a	2,56	6,20 ab	0,10
	3	102,54	13,90	55,97 bcd	2,56	6,70 d	0,10
control		110,42	14,74	57,25 cd	2,53	6,73 d	0,38
sign.		n.s.		0,00		0,00	

Mulching

RESULTADOS



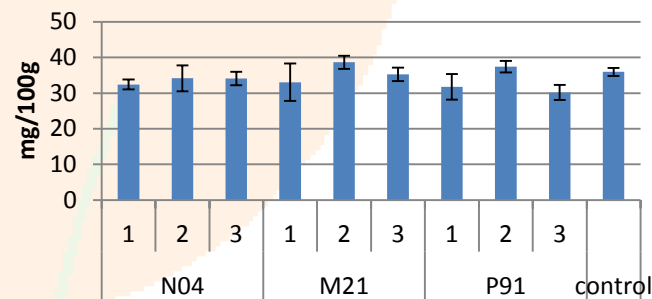
Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



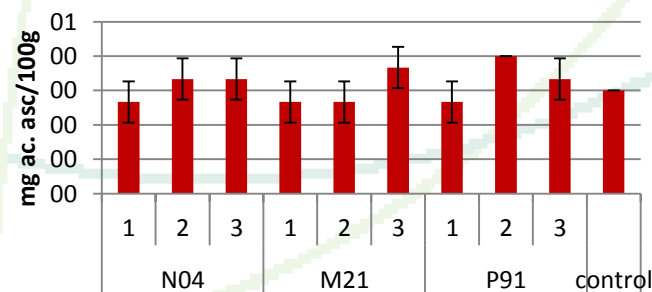
Análisis de la calidad comercial

Lote		Coordenada a*		Textura (kg)		Durofel	
material	Aditivo	mean	s.d..	mean	s.d..	mean	s.d..
N04	1	32,76 abc	1,71	0,32 a	0,07	65,04 a	6,59
	2	33,47 cd	1,62	0,33 ab	0,08	69,26 b	6,14
	3	34,17 d	1,84	0,39 cd	0,09	68,18 b	6,22
M21	1	31,69 a	1,99	0,38 cd	0,10	70,26 b	6,18
	2	33,44 cd	1,55	0,37 bcd	0,11	70,60 b	5,28
	3	33,12 bcd	2,04	0,38 bcd	0,08	68,90 b	6,02
P91	1	31,99 ab	1,10	0,39 cd	0,10	63,62 a	6,25
	2	33,93 cd	1,36	0,39 d	0,09	68,34 b	6,61
	3	32,75 abc	2,03	0,34 abc	0,07	68,76 b	7,14
control		33,22 bcd	2,14	0,33 ab	0,10	69,02 b	5,60
sign.		0,00		0,00		0,00	

Polifenoles



Vit. C



Enfermedades y desórdenes



<1%

Mulching

RESULTADOS



Plantado

Cosechado

24/05

13/10

*Selección del
Grado de
madurez*



Problemas en
la maduración
en campo



*Early August
HEATSTROKE*



*September
BLOSSOM END
ROT
CALCIUM
DEFICIENCY*

Mulching

RESULTADOS



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Enfermedades y desórdenes



REDUCCIÓN N° de MUESTRA



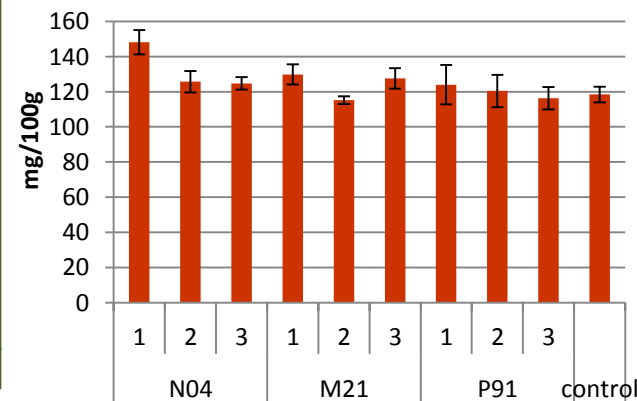
Análisis de la calidad comercial

MUESTRA		°Brix		Coordenada a*		Textura (kg)	
material	aditivo	mean	s.d..	mean	s.d..	mean	s.d..
N04	1	8,27 a	0,21	32,82	4,46	1,96 c	0,25
	2	8,47 a	0,15	34,28	3,64	1,80 abc	0,55
	3	9,17 b	0,35	34,00	4,11	1,48 a	0,36
M21	1	9,93 c	0,06	35,63	3,17	1,60 ab	0,32
	2	8,10 a	0,10	33,73	3,87	1,77 abc	0,28
	3	9,00 b	0,26	32,04	4,59	1,98 c	0,43
P91	1	9,23 b	0,15	30,86	3,50	1,65 abc	0,46
	2	8,00 a	0,30	31,90	1,74	1,86 bc	0,42
	3	8,07 a	0,25	32,85	4,32	1,69 abc	0,30
control		8,00 a	0,30	32,47	4,48	1,76 abc	0,42
sign.		0,00		n.s.		0,013	

batch		No DAMAGE
material	additive	
N04	1	38%
	2	30%
	3	17%
M21	1	11%
	2	5%
	3	22%
P91	1	14%
	2	67%
	3	11%
control		27%

Compuestos Nutricionales

Polifenoles



Embolsado



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Multibiosol
Life

Embolsado





Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



1ª campaña: 2016



Fruta	Jul.	Ag.	Sept.	Oct.
	14/7		13/9	
		18/8		18/10

PEQUEÑA ESCALA

Lote	Composición
N044	Traslúcido
N045	Blanco
N046	Rojo
N051	Traslúcido
N052	Blanco
N053	Rojo
M214	Traslúcido
M215	Blanco
M216	Rojo
M217	Azul

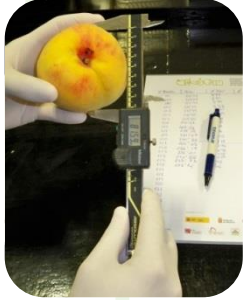
Melocotón



Manzana



Análisis CALIDAD: FÍSICO-QUÍMICO



Calibre



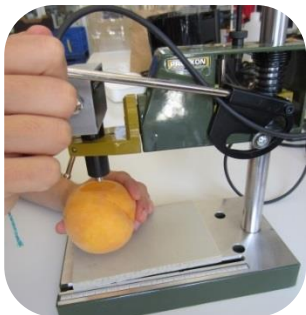
Acidez total



color



Sólidos solubles



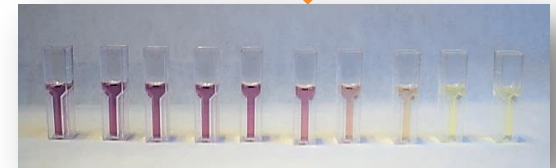
textura



Análisis COMPUESTOS NUTRICIONALES



PRODUCTO	COMPUESTO NUTRICIONAL
	-Antocianos -Capacidad antioxidante -Polifenoles
	-Carotenoides -Capacidad antioxidante -Polifenoles



Identificación y Control enfermedades y fisiopatías



Bitter pit



Bitter pit*



Lenticelosis



Plara



Escaldado("Scald")



"Sunscorch"



Stain



Partidura o cracking



"Flecking"



Vitrescencia
("Water core")

G0



G1



G2



G3



Mancha vitrescente



Monilinia spp.



Botrytis spp.



Geotrichum spp.



Mucor spp.



Rhizopus



Podredumbre en hueso

G0



G1



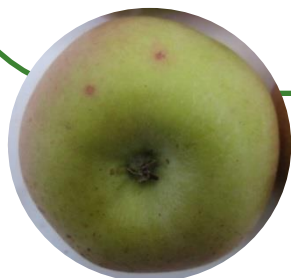
G2



G3



G4



Embolsado

RESULTADOS

Melocotón



Embolsado

14/07

Cosecha

13/09



Control

M1

M3

M6

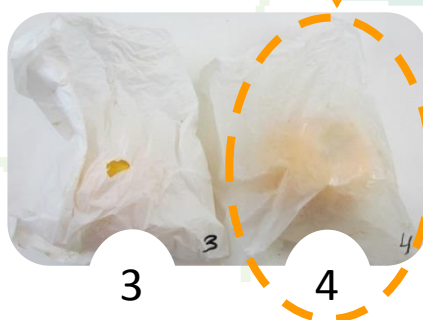
M2: N04

M4: N05

M5: M21



Papel de parafina



Opaco:
Aditivada

Traslúcida: **Sin Aditivo**

Embolsado

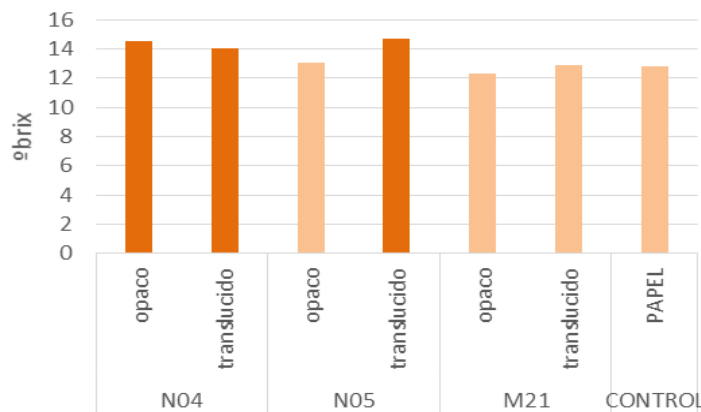
RESULTADOS

Melocotón

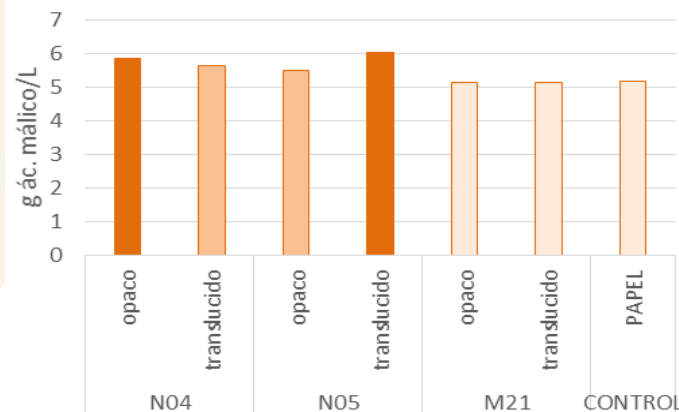


Análisis de calidad comercial

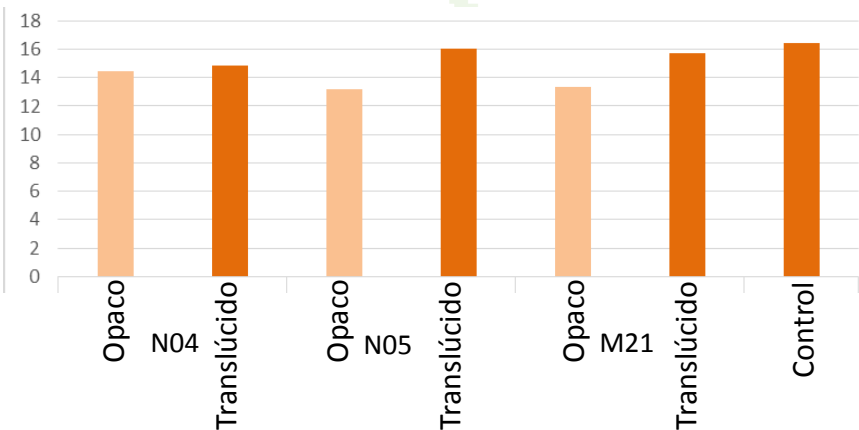
sólidos solubles



A.T.



Coordenada a*



control



M1 (Opaco)



M4 (Translúcido)

Embolsado

RESULTADOS

Melocotón



control



Aditivada



No aditivada

opaca

Transparente

Embolsado

RESULTADOS

Manzana



Embolsado	Cosechado
18/08	18/10

<u>lote</u>	<u>color</u>	<u>Material</u>
1	Blanco	N04
2	Rojo	N04
3	Blanco	N05
4	Rojo	N05
5	Blanco	M2
6	Rojo	M2
Azul	Azul	M2
Papel	Blanco Parafinado	
CONTROL	Sin bolsa	



Papel



Control

Problema:
Fijación del color rojo



Fundación AulaDei
PARQUE CIENTÍFICO TECNOLÓGICO



Embolsado



RESULTADOS

Manzana

Análisis de calidad comercial

Sin diferencias significativas:

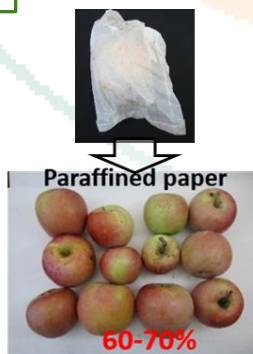
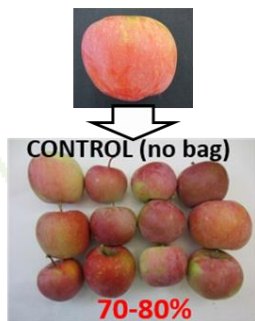
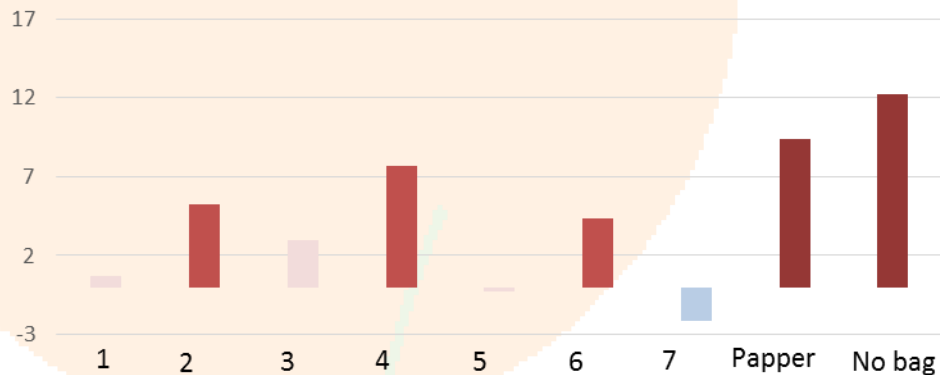
Textura

SST

Acidez

Esfericidad

Coordinate a*



blue



white



red



Embolsado

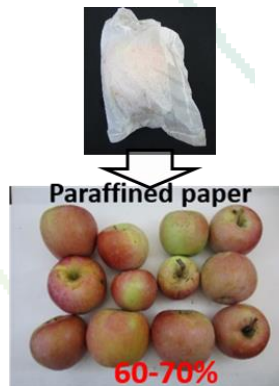
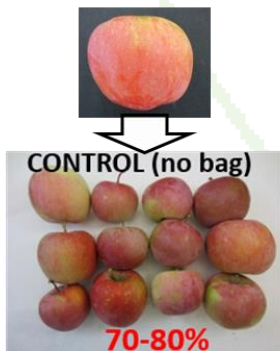
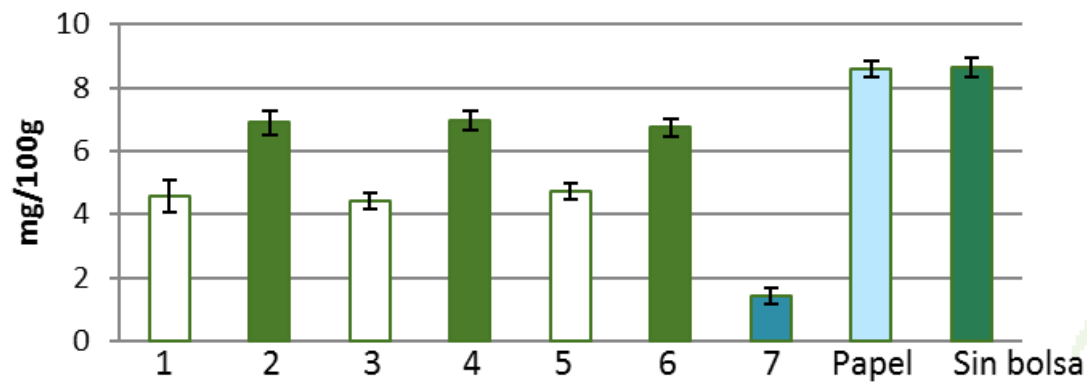
RESULTADOS

Manzana



Compuestos
Nutricionales

ANTOCIANS



1. Biomulching/acolchado

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en los parámetros de calidad y compuestos nutricionales entre las hortalizas cultivadas con acolchado biodegradable con respecto al plástico control. **Por lo tanto, el uso alternativo de otros plásticos biodegradables mantiene la calidad del cultivo en comparación con el acolchado tradicional.**

MEJORA PROPUESTA: Los problemas en la cosecha del pimiento rojo se debieron al retraso en la plantación: en la próxima campaña se tratará de plantar a tiempo o cambiar de variedad

2. Biobags/embolsado

- El uso de **bolsas biodegradables reduce** la cantidad de **color rojizo** en el melocotón, incluso eliminándolo si se utiliza blanqueante (TiO₂) en la fabricación de las bolsas.
- En el caso de la manzana "Fuji", el uso de **bolsas rojas biodegradables** permite alcanzar el tono **rojizo** característico de esta variedad, hecho que no se obtiene con bolsas blancas o azules.

MEJORA PROPUESTA: Resolver problemas técnicos con la **fijación de color rojo**.





Gracias
por su atención