



**sabadell
universitat**

INFORMACIÓ
REFLEXIÓ
DEBAT
CONEIXEMENT

TERCERA EDICIÓ DE SABADELL UNIVERSITAT
DEL 5 AL 9 DE JULIOL DE 2004

**Envasat dels aliments
Tendències (Resum)**

S5. Aliments, noves tendències: realitat o publicitat

Enric Riera, Universitat de Barcelona

Sabadell, 7 de juliol de 2004

organitzadors:



patrocinadors:



Envasado de alimentos

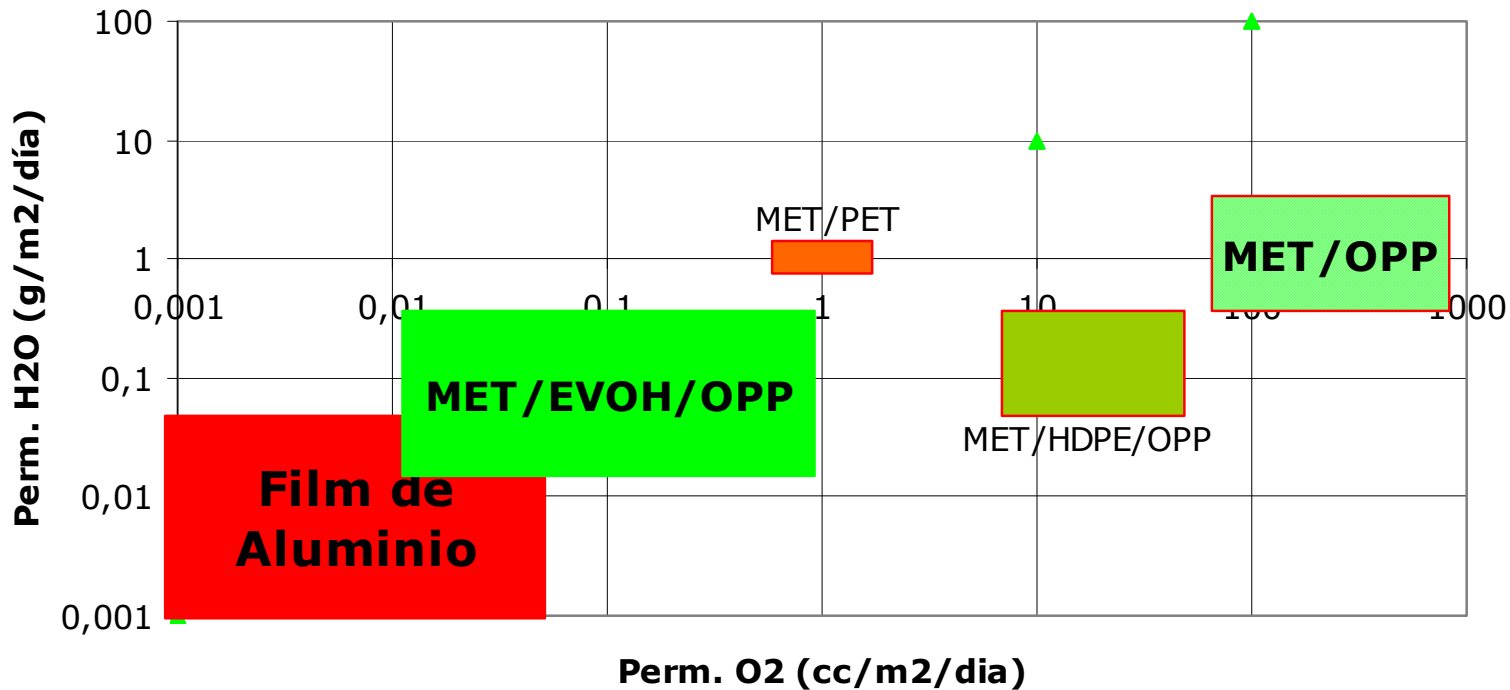
Tendencia (Resumen)s

Límites tolerables para la absorción de oxígeno (ppm)

	Lím. O ₂ (ppm)	Observaciones
Cerveza	1 - 4	Además, pérdida de CO ₂ no superior a 15%
Vino	3	
Leche UHT	1 - 8	
Refrescos cítricos	20	
Coca-cola	40	
Patata deshidratada en gránulos	10 - 40	
Huevo en polvo	35	
Café tostado	150	Puede absorber humedad hasta una aw de 0.8 (El café soluble se apelmaza con una aw de 0,52, = 0.085 gHO/ gMS)
Queso Emmental	420	

Permeabilidades de film de aluminio y de algunos filmes metalizados

Zonas de interés para las permeabilidades



Formas de mejorar la permeabilidad en botellas de PET

- 1. Multicapas: Capas estructurales + capas centrales barrera**
 - 1. Barreras pasivas**
 - 1. Polímeros barrera**
 - 2. Nanocompuestos de arcilla**
 - 2. Barrera pasiva más barrera activa**
- 2. Recubrimientos**
 - 1. Interiores**
 - 1. Carbono, tecnología plasma**
 - 2. SiO₂ , tecnología plasma**
 - 2. Exteriores**
- 3. Monocapas**
 - 1. Pet especiales**
 - 2. PEN (Poli-etilen-naftenato)**
 - 3. Mezclas**

Demanda de envases PET de alta barrera

Demand for PET High-Barrier Food Containers

VOLUME RANGE, million units^a

END-USE	MULTI-LAYER	SURFACE-COATED	TOTAL
Ketchup	475-575	-	475-575
Juice & Tea	1000-1100	700-800	1700-1900
Water	75	-	75
CSD^b	150-300	250-300	500-600
FAB^c	250-300	-	250-300
Beer	225-320	15-20	240-340
Total	2275-2670	965-1120	3240-3790

^aNorth America and Europe for 2002. ^bCarbonated soft drinks. ^cFlavored alcoholic beverages. *Source: Business Development Associates*

Recubrimiento interior con SiOx



Barrier coatings, like Kronos' BestPET, can treat monolayer PET at up to 20,000 bottles/hr. Coatings are being used commercially for beer, juice, tea, soda, and perfume.

Nanocompuestos: Generalidades

1. Concepto

Dispersión de nano-láminas de arcilla, con relaciones longitud : espesor superiores a 200:1

1. Mecanismo

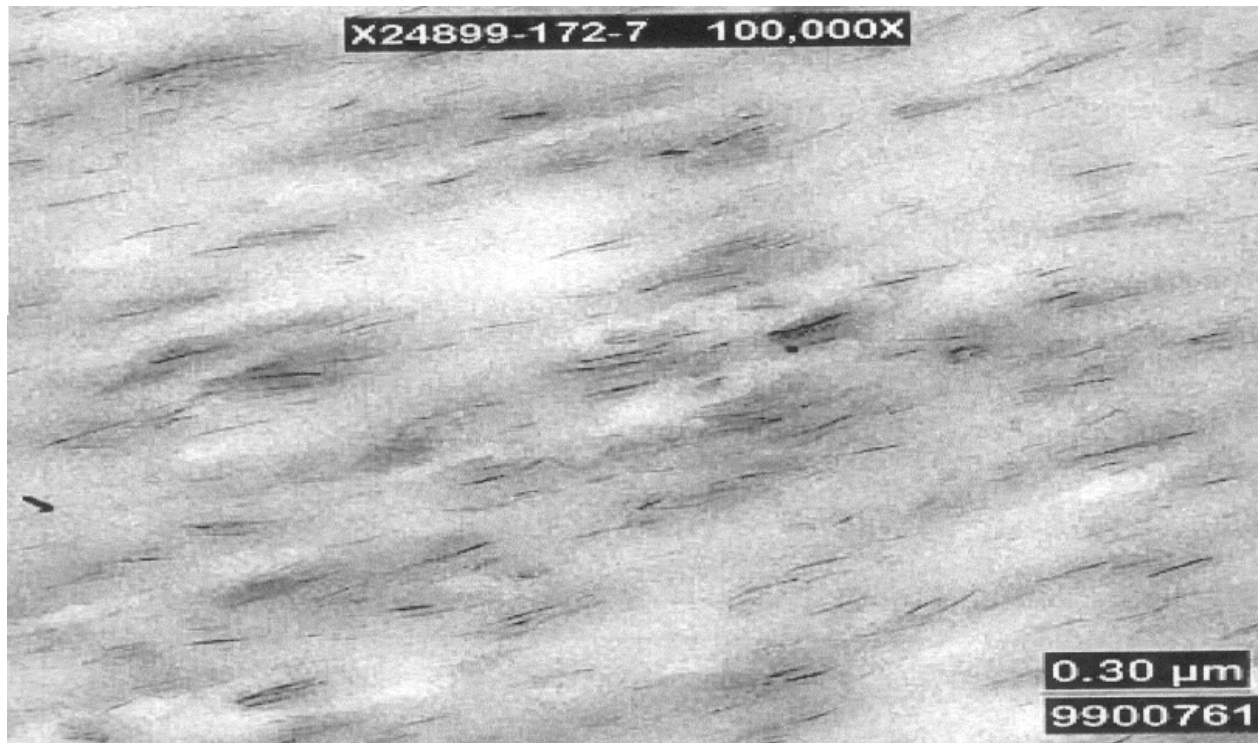
Crean un recorrido tortuoso para las moléculas gaseosas (Equivale a un aumento del espesor del material)

1. Concentraciones de uso y efectos sobre la permeabilidad

	Coefficiente de permeabilidad al oxígeno (1)	Paso de oxígeno por envase (2)
PET	11,33	30
Pet + 10% nanocomp	2,66	--
PET/PA& con 1 a 3%	--	2

(1) cm³xmil/100sq.in (2) µl/envase/día

Nanocompuesto: Microfotografía electrónica de transmisión



Debido al espesor de unos pocos nanómetros, en la fotografía sólo se ven reflejados los bordes de las placas

Comparación de permeabilidades a O₂ en PA6 y PA6 con nanoarcilla

Gaspermeation

Gas permeation

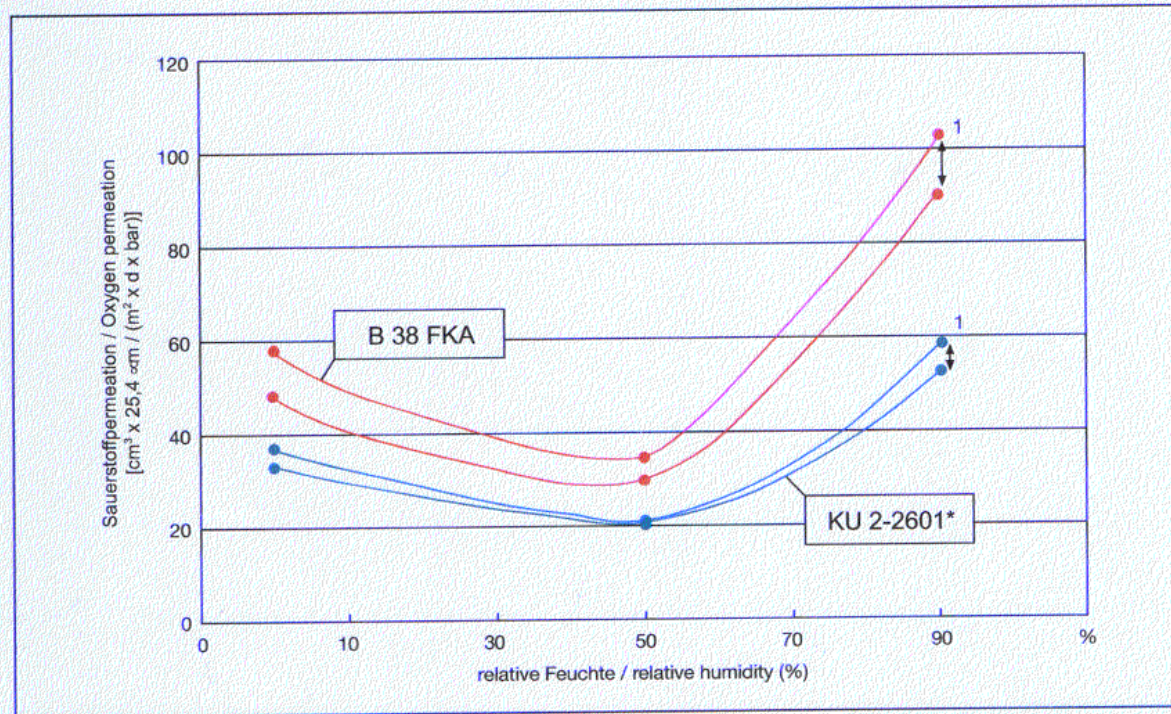


Abb. 1: Sauerstoffpermeation¹ von Flachfolien aus Durethan B 38 FKA und KU 2-2601*, Folien-dicke 25,4 μm, bei 23 °C und 0% bis 90% rel. Feuchte.

Fig. 1: Oxygen permeation¹ of flat films in Durethan B 38 FKA and KU 2-2601*, film thickness 25.4 μm, at 23°C and with 0% to 90% relative humidity.

Comparación de permeabilidades al CO2 en PA6 y PA6 con nanoarcilla

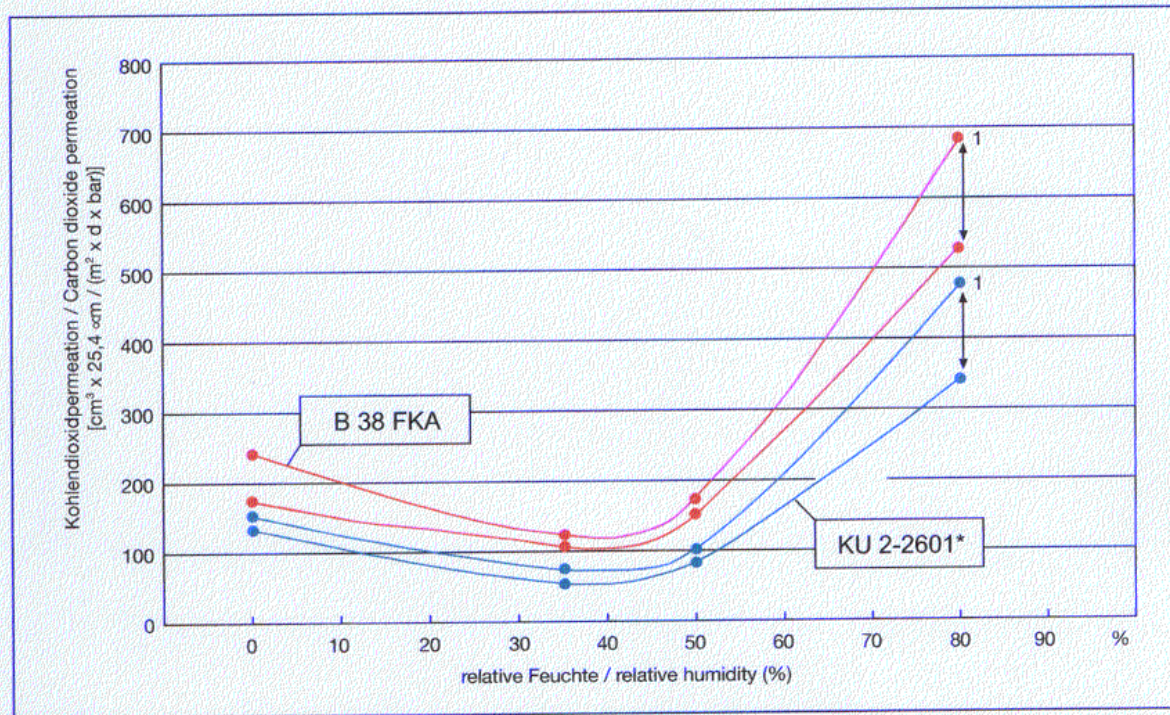


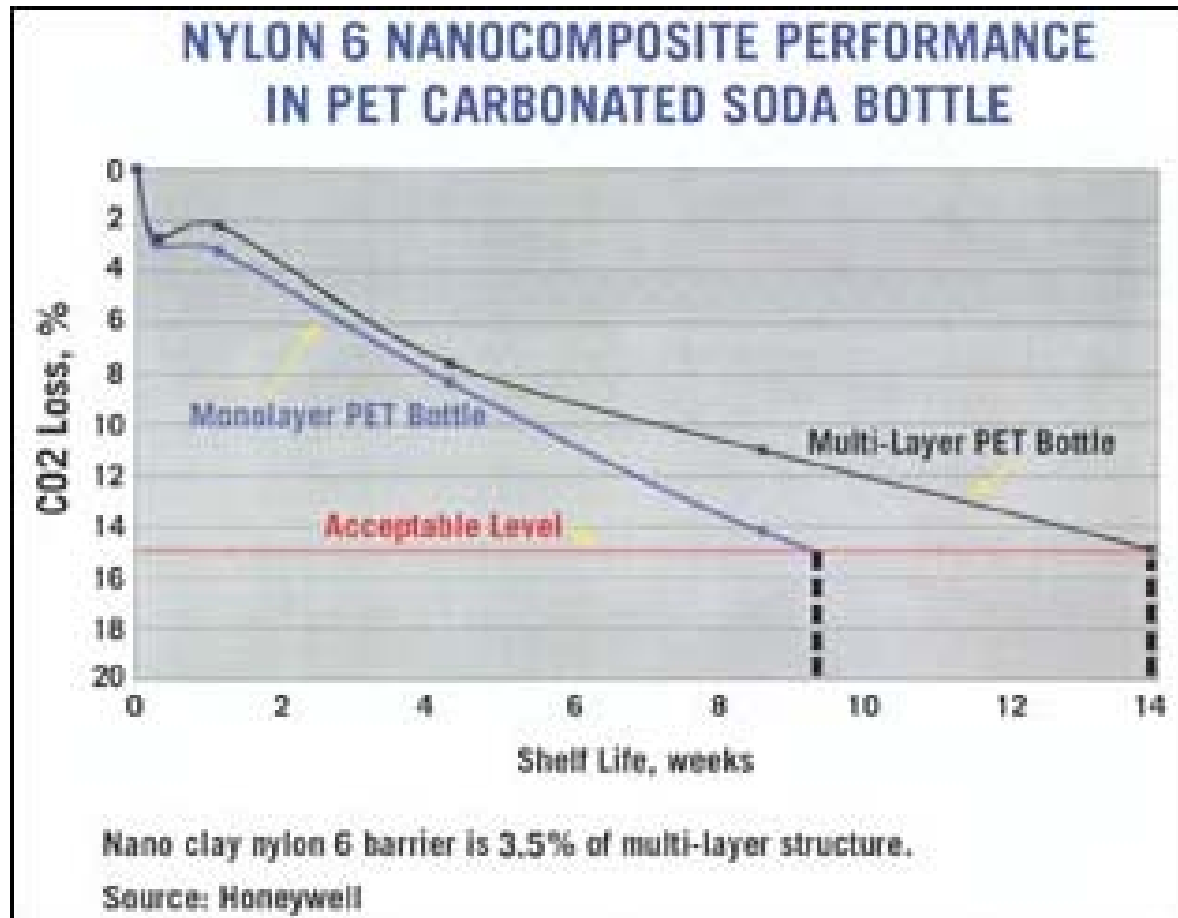
Abb. 2: Kohlendioxidpermeation¹ von Flachfolien aus Durethan B 38 FKA und KU 2-2601, Foliendicke 25,4 μm bei 23 °C und 0 % bis 80 % rel. Feuchte.

Fig. 2: Carbon dioxide permeation¹ of flat films in Durethan B 38 FKA and KU 2-2601*, film thickness 25.4 μm at 23 °C and with 0 % to 80 % relative humidity.

Algunos fabricantes de nanocompuestos

Fabricante	Marca	Resina matriz
Mitsubishi Gas Chemical company	Imperm	Nylon MXD6
Bayer	Durethan KU2-2601	Nylon 6
Honeywell Polymers	Aegis NC Aegis OX	Nylon 6 Nylon 6 + Absorbente de oxígeno

Pérdida de CO2 en cerveza: Efecto del nanocompuesto



Costes comparativos de envases de PET

		Absorbente de oxígeno		Recubrimiento	Inversión			Costes directos, US\$/1000Unid (3)	Suma
Op-ción	Nº capas		Precio, US\$/lb		Capacidad, Unid/h	Importe, Millones US\$ (1)	Amortiz. US\$/1000Unid. (2)		
1	5	Sí			20.000	10,8	62,5	59,35	121,85
2	3	Sí	2,50		20.000	9,9	57,29	54,63	111,92
3	3	Sí	6,00		20.000	9,9	57,29	66,57	123,86
4	1	No		Inter	20.000	9,2	53,24	46,9	100,14
5	1	No		Exter	20.000	7,5	43,40	55,34	98,74
6	1	No		No	20.000	6,8	39,35	44,63	83,98
(1) Maquinaria preformas, maquinaria botellas, servicios, equipos auxiliares, control de calidad, recambios, instalación									
(2) Supuesta amortización en 3 años, 225 días hábiles, a 16h/día y ocupación del 80%									
(3) Materiales, energías, mano de obra, mantenimiento y desperdicios									