



**smartPac**  
BLUES  
ACTIVE PACKAGING

USO DEL ANHÍDRIDO SULFUROSO EN  
LA  
POST COSECHA DEL ARÁNDANO

SEBASTIÁN CÁCERES  
QUIMAS S.A.  
SEBASTIAN.CACERES@QUIMAS.CL

# DESAFÍOS EN LA POST COSECHA

## EN ARÁNDANOS DE EXPORTACIÓN



MANTENER LA FIRMEZA



EVITAR LA PUDRICIÓN





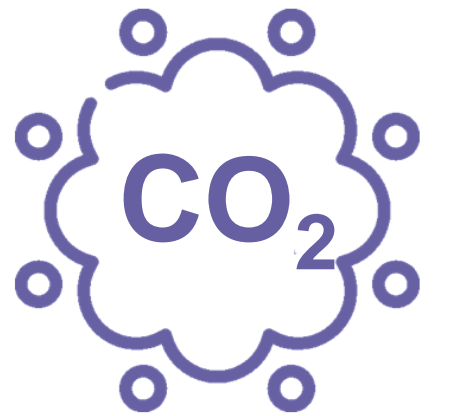
# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## EN ARÁNDANOS DE EXPORTACIÓN

TECNOLOGÍAS DISPONIBLES:

- **CONTENEDORES DE ATMÓSFERA CONTROLADA**

ATMÓSFERAS DE ALTO CO<sub>2</sub> SON MUY EFECTIVAS PARA CONTROLAR BOTRYTIS  
(Cantín, 2012)



- **BOLSA AM, BOLSA PERFORADA Y BOLSA PALLET**

ALTA HUMEDAD RELATIVA, EFECTIVO PARA REDUCIR EL DPV Y LA DESHIDRATACIÓN



- **GENERADORES DE SO<sub>2</sub>**

EFECTIVO PARA EL CONTROL DE BOTRYTIS

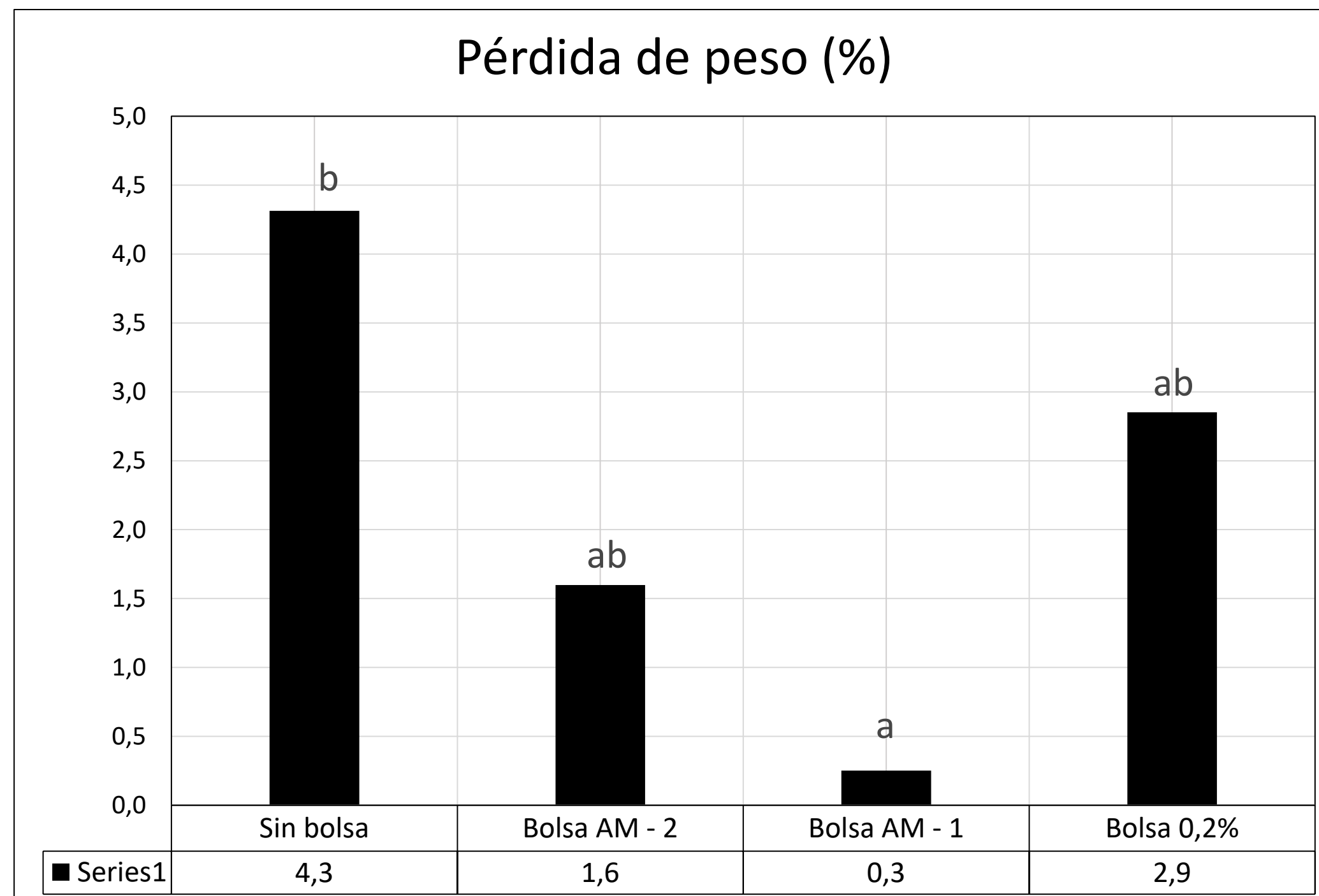
(Marois et al., 1986; Smilanick et al., 1990; Smilanick and Henderson, 1992)



USO DE SO<sub>2</sub> NO ESTÁ APROBADO PARA EXPORTACIONES A ESTADOS UNIDOS

# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## USO DE BOLSAS



Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

**Quimas 2017.** Evaluación pérdida de peso distintos embalajes en almacenamiento de arándanos var. Aurora a 0°C por 41 días. Formato: 12x125g (4,4oz)

- **Metodología:** Diferencia de peso entre el momento de embalaje y el peso luego de almacenamiento por 41 días a 0°C

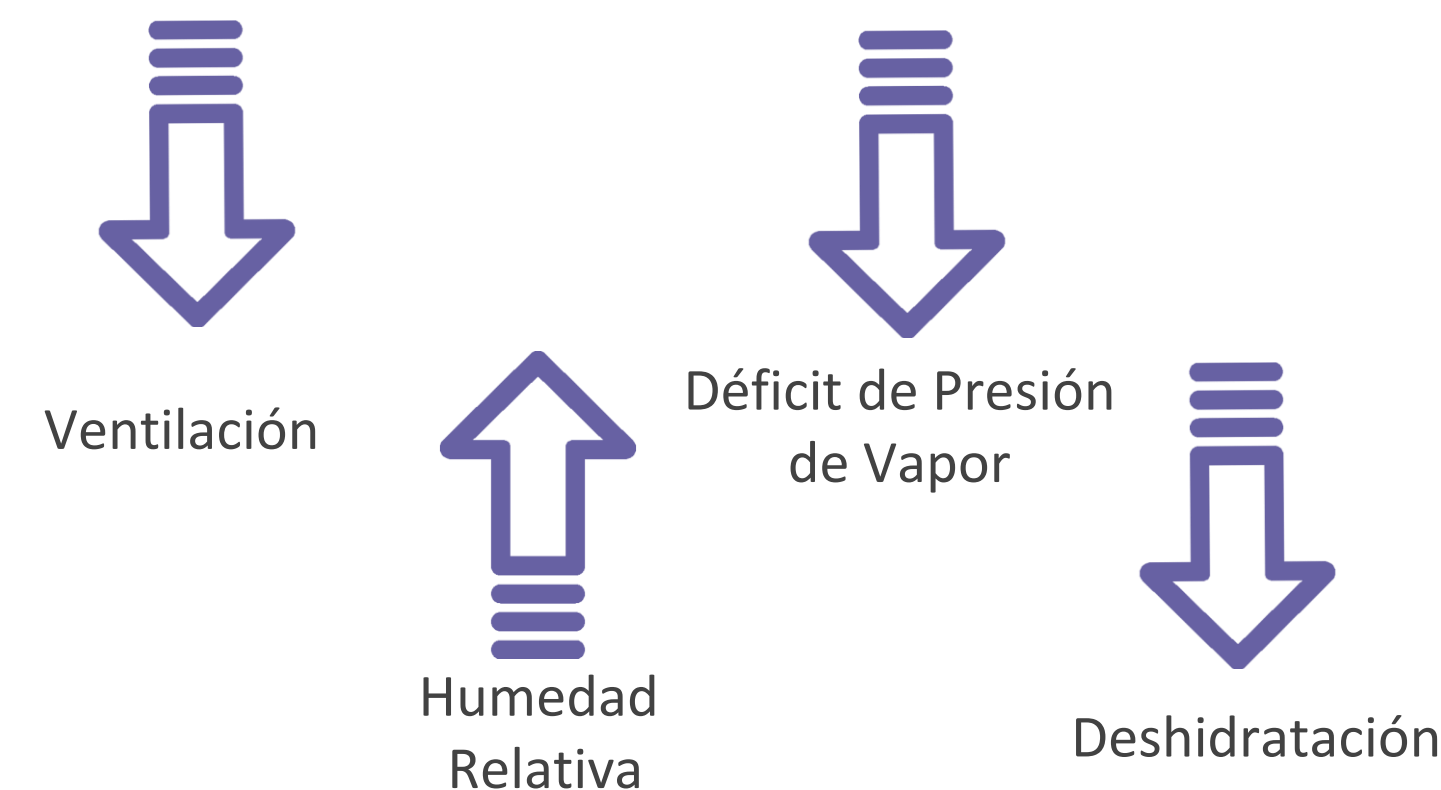
### Transpiración

$$T = K_t a (P_s - P_a)$$

$K_t a$ : Coeficiente transpiración

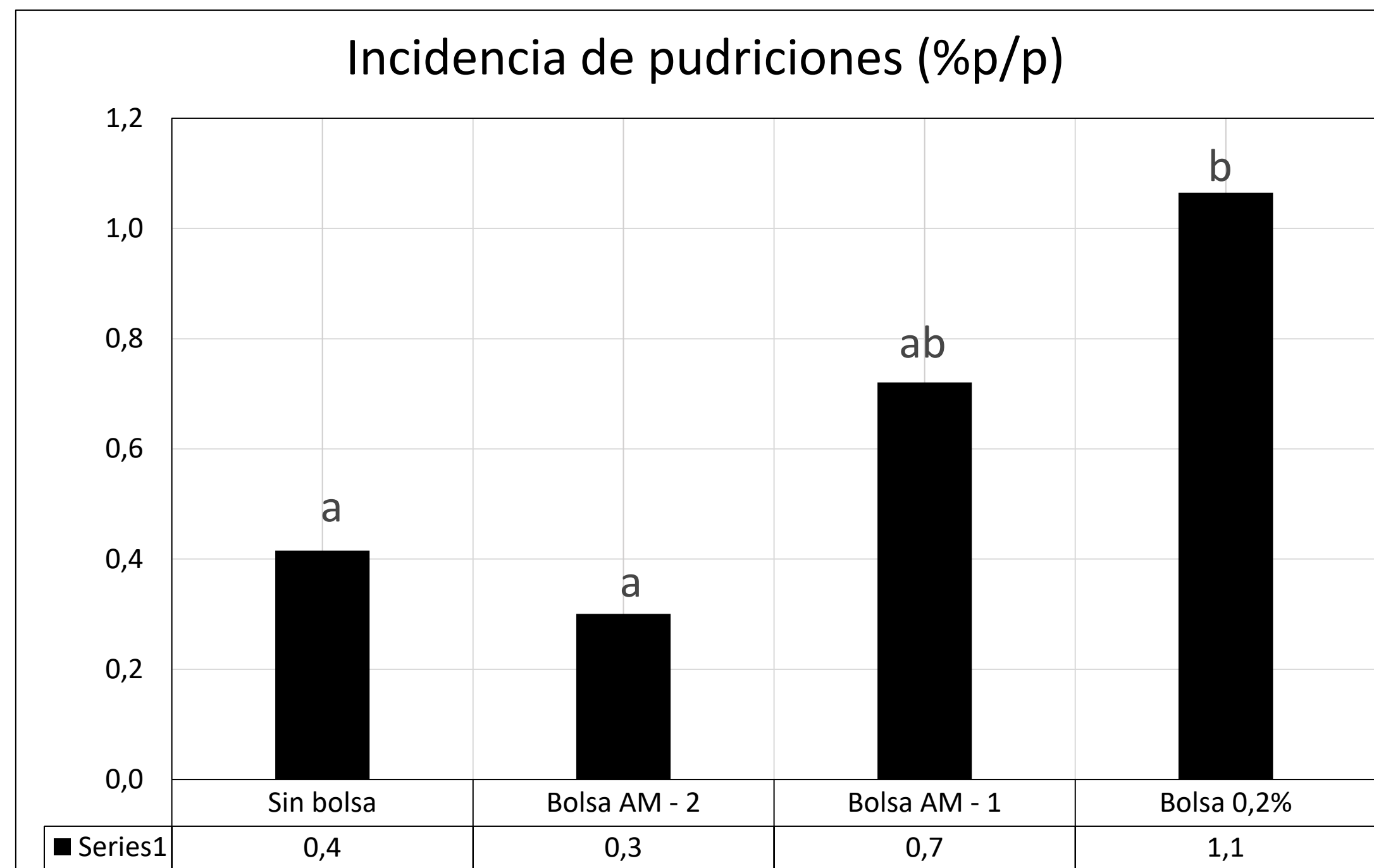
$P_s$ : Presión saturación de la fruta

$P_a$ : Presión saturación del aire



# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## USO DE BOLSAS



Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

**Quimas 2017.** Evaluación pérdida de peso distintos embalajes en almacenamiento de arándanos var. Aurora a 0°C por 41 días. Formato: 12x125g (4,4oz)

- **Metodología:** Durante evaluación, se separan bayas con presencia de micelio, se pesan y se determina el porcentaje de incidencia respecto al peso neto de la muestra



Ambiente de alta humedad relativa genera condiciones favorables para el desarrollo de los hongos.

# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## USO DE ANHÍDRIDO SULFUROSO

- APLICACIÓN DE SO<sub>2</sub> EN CÁMARAS DE GASIFICACIÓN

Puede reducir incidencia de Botrytis hasta un 90% (Rivera, 2013)

No actúa sobre infecciones latentes (Smilanick et al., 1990)

Efectividad está influenciada por temperatura y Humedad Relativa

- APLICACIÓN DE SO<sub>2</sub> DENTRO DE LOS ENVASES

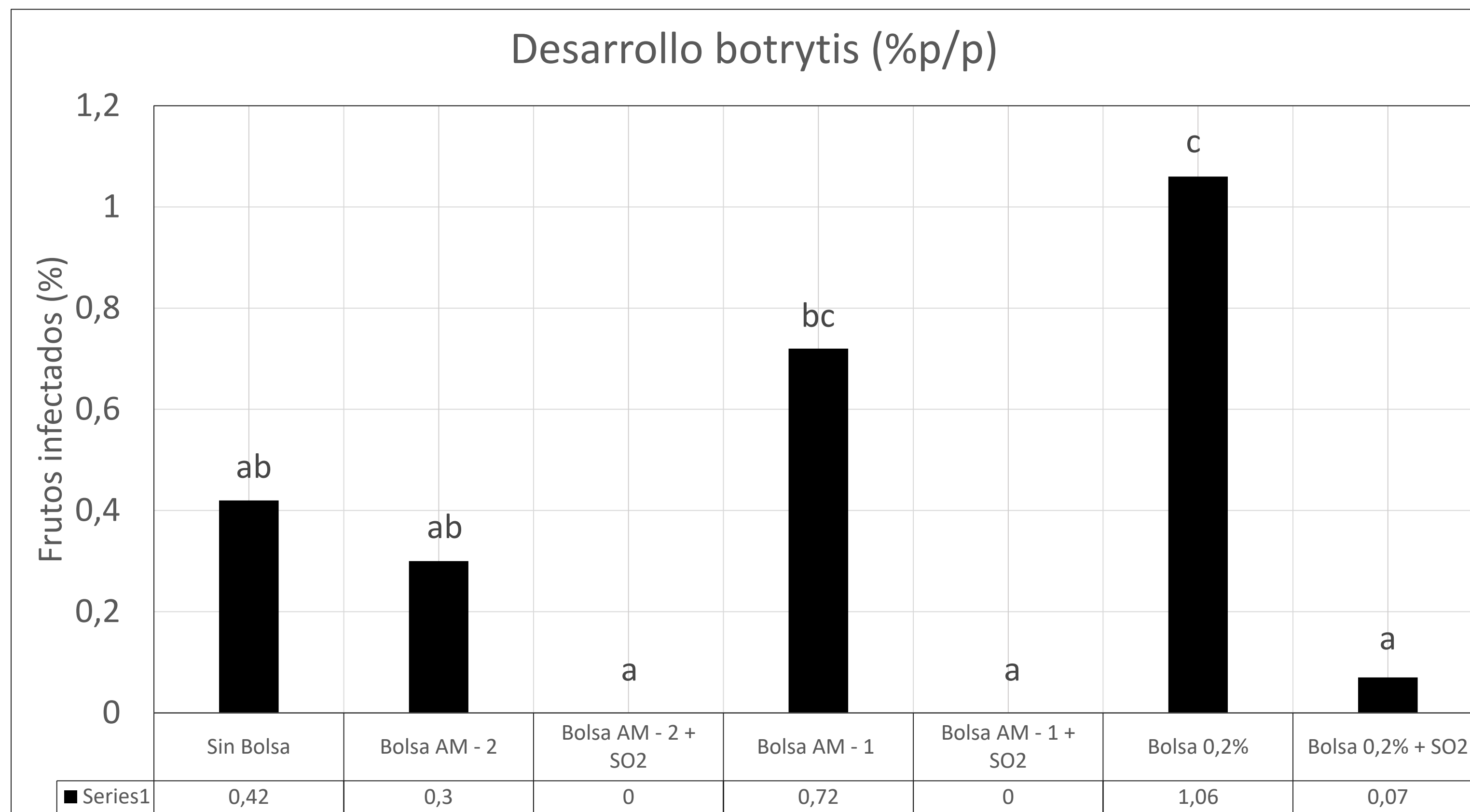
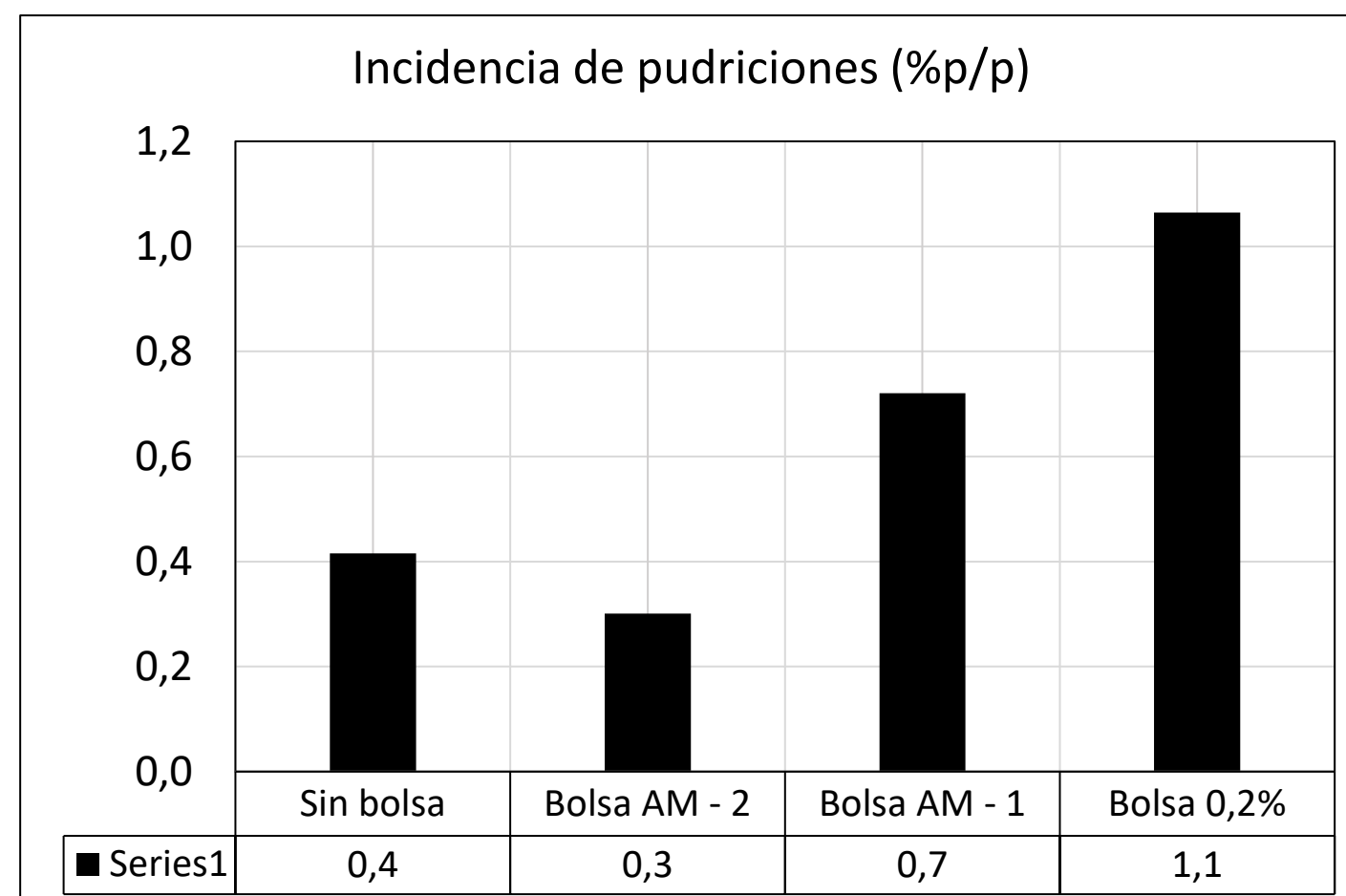
Actúa sobre las infecciones latentes, conidias que no fueron suprimidas con la gasificación

Concentraciones bajas y persistentes en el tiempo

# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## USO DE ANHÍDRIDO SULFUROSO

### Efecto de la implementación de generadores de Anhídrido Sulfuroso

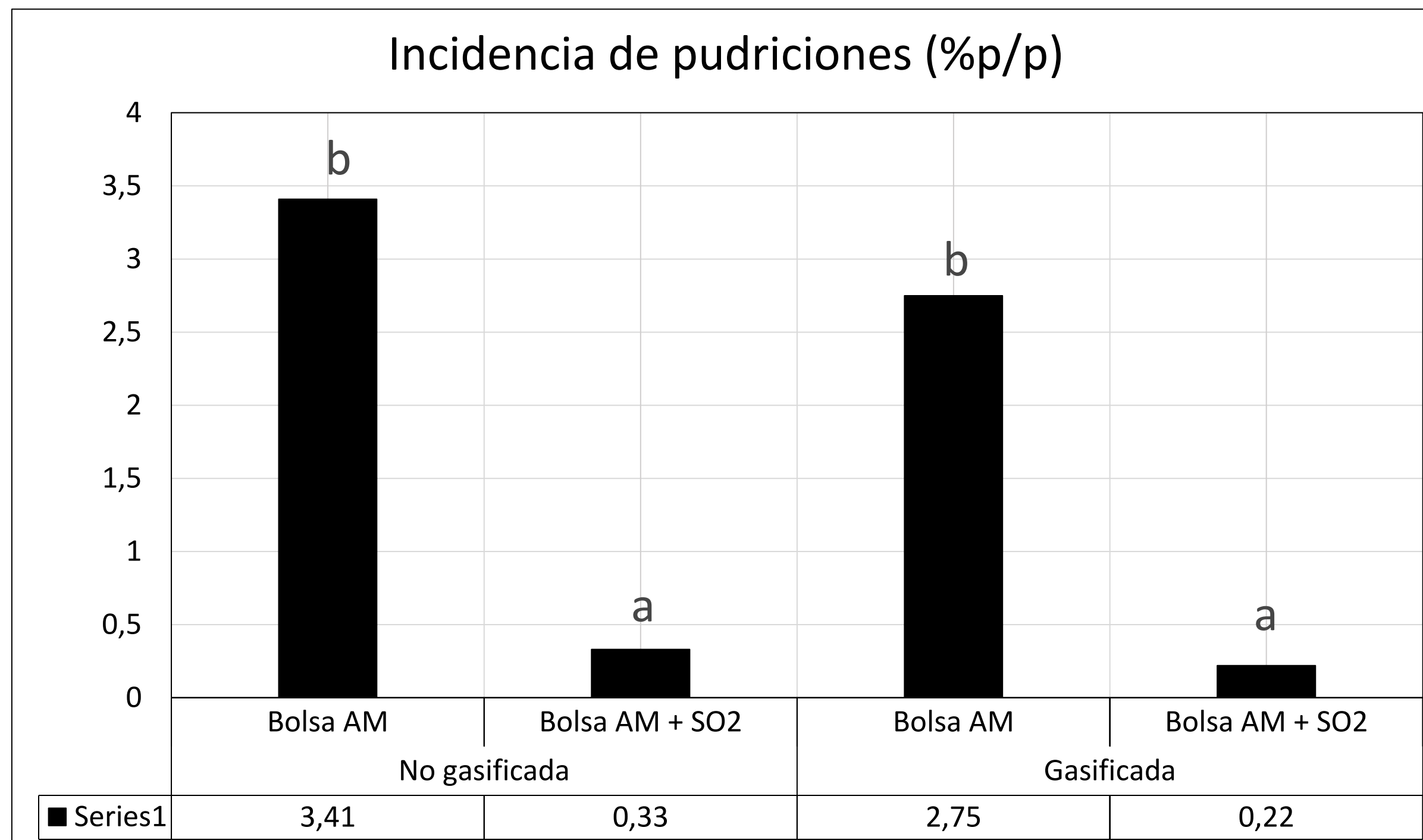


**Quimas 2017.** Evaluación desarrollo de micelio distintos embalajes incorporando generador de SO<sub>2</sub> en almacenamiento de arándanos var. Aurora a 0°C por 41 días.  
Formato: 12x125g (4,4oz)  
Fruta no gasificada.

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

# TECNOLOGÍAS DE POST COSECHA

## USO DE ANHÍDRIDO SULFUROSO



Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

**Quimas 2020.** Porcentaje de incidencia de bayas con micelio en arándanos var. Draper, luego de 30 días de almacenamiento a 0°C.

Formato 28 punnets de 200g en caja 40x60cms

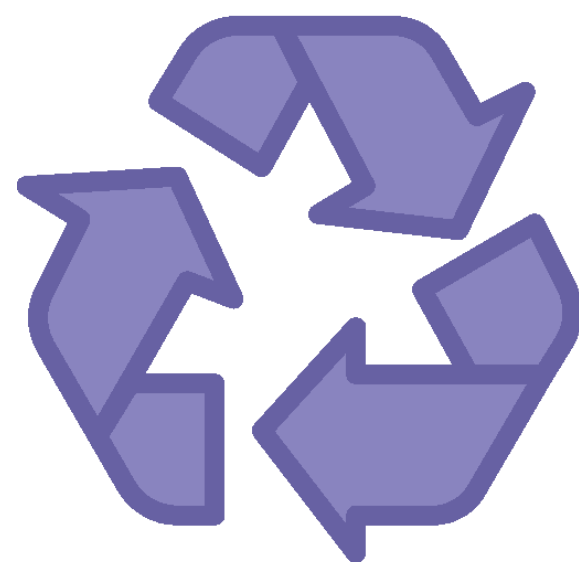
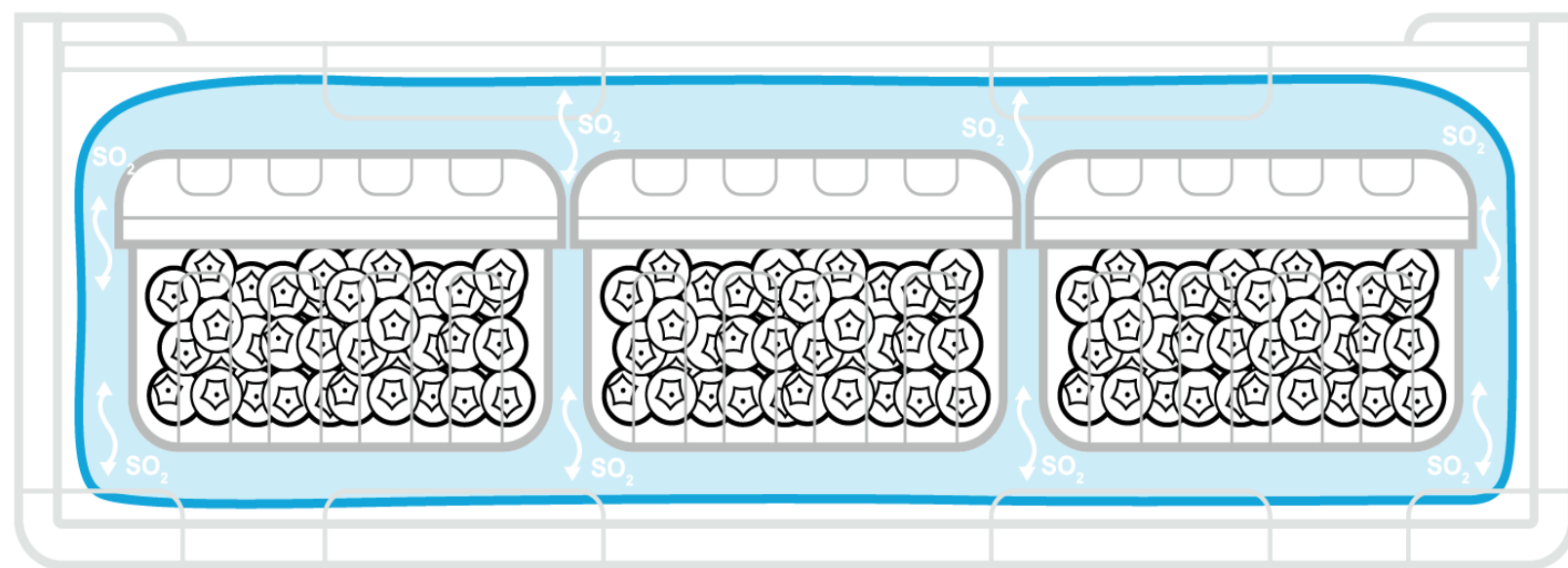
- Está bien, funciona el generador.  
Pero, si gasifico, ¿necesito colocar el generador?
- Consistentemente, hemos visto que los mejores resultados en términos de firmeza, deshidratación y control de hongos es con fruta gasificada, con AM y generador
- Pero ojo, hay que ser muy cuidadosos con esta combinación ya que el uso de generadores en AM aumenta el riesgo de efectos secundarios, como blanqueamiento.  
Se sugiere utilizar generadores desarrollados y evaluados específicamente para estas condiciones.



# PRODUCTOS SMARTPAC

## USO DE ANHÍDRIDO SULFUROSO

El film SMARTPAC está compuesto por capas de Polietileno co-extruidas con Metabisulfito de Sodio, que permiten a la humedad natural de la fruta circular a través del MBS LIBERANDO SO<sub>2</sub> HOMOGÉNEAMENTE en su interior.



**RECICLABLE**

### CAPA INTERNA

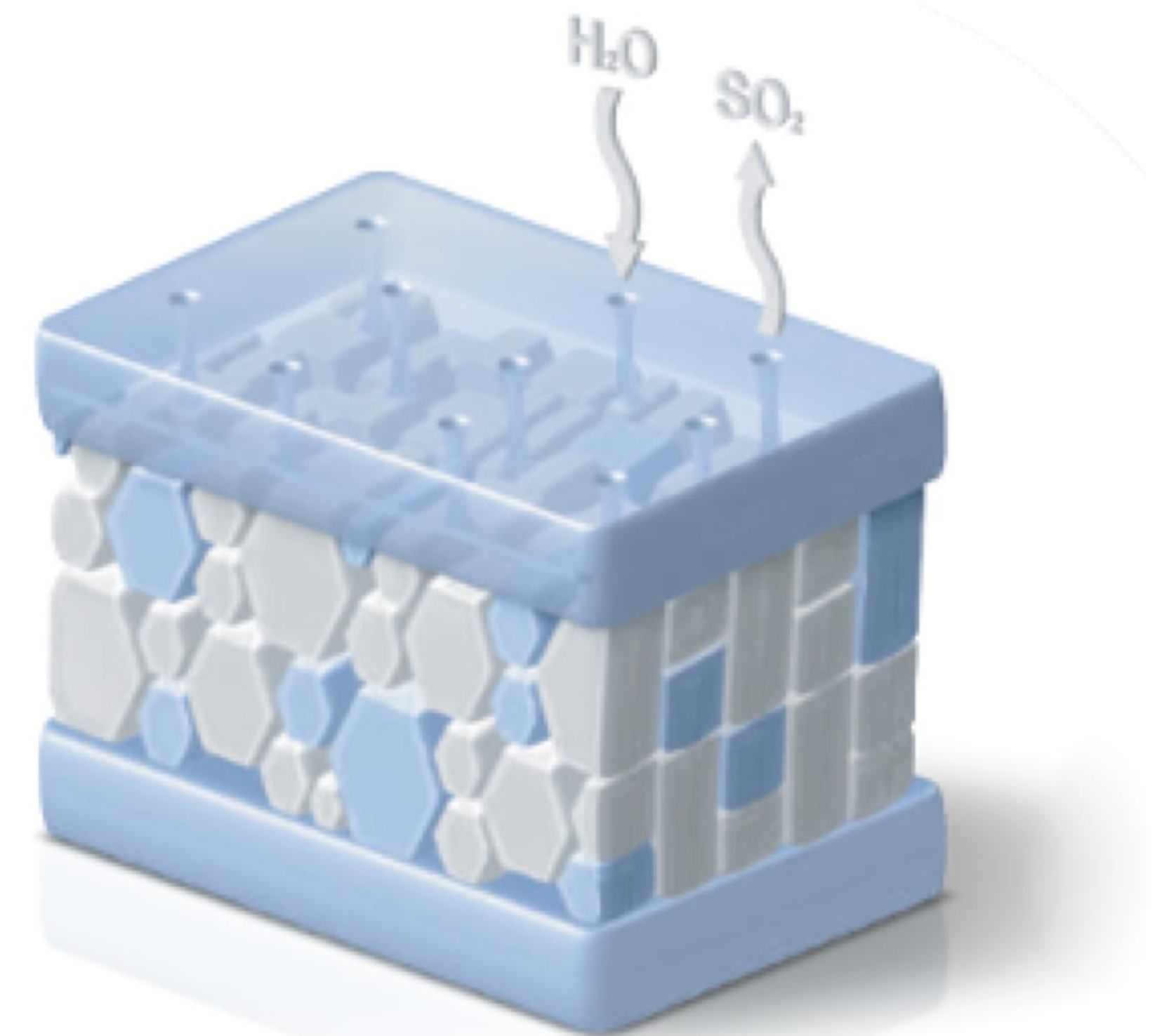
Capa permeable PE

### CAPA CENTRAL

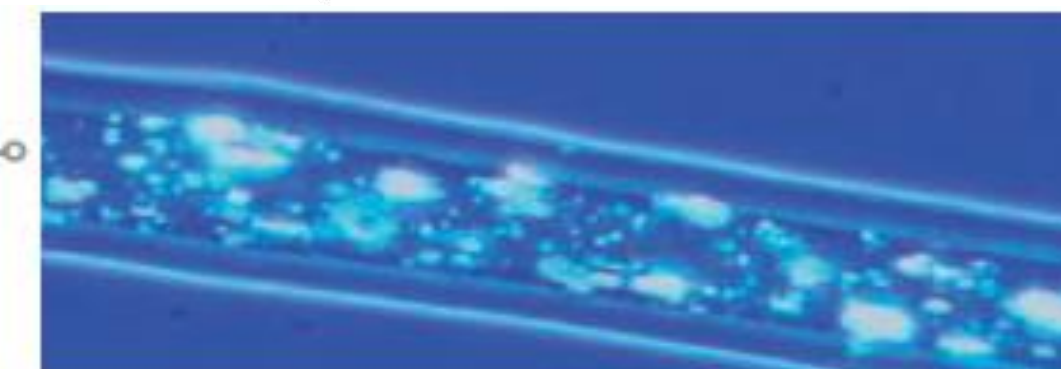
PE + MBS (ingrediente activo)

### CAPA EXTERNA

Capa impermeable PE

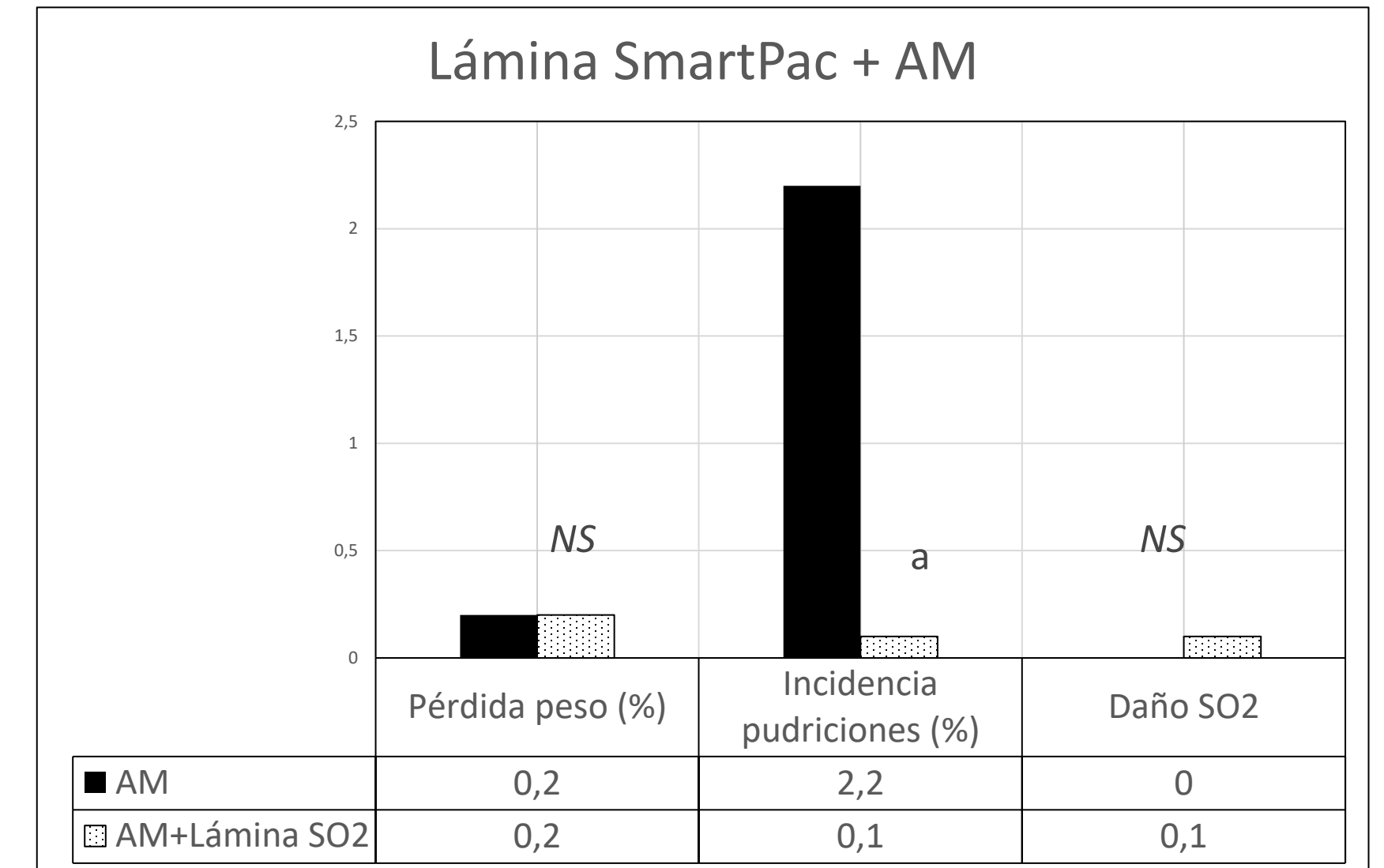
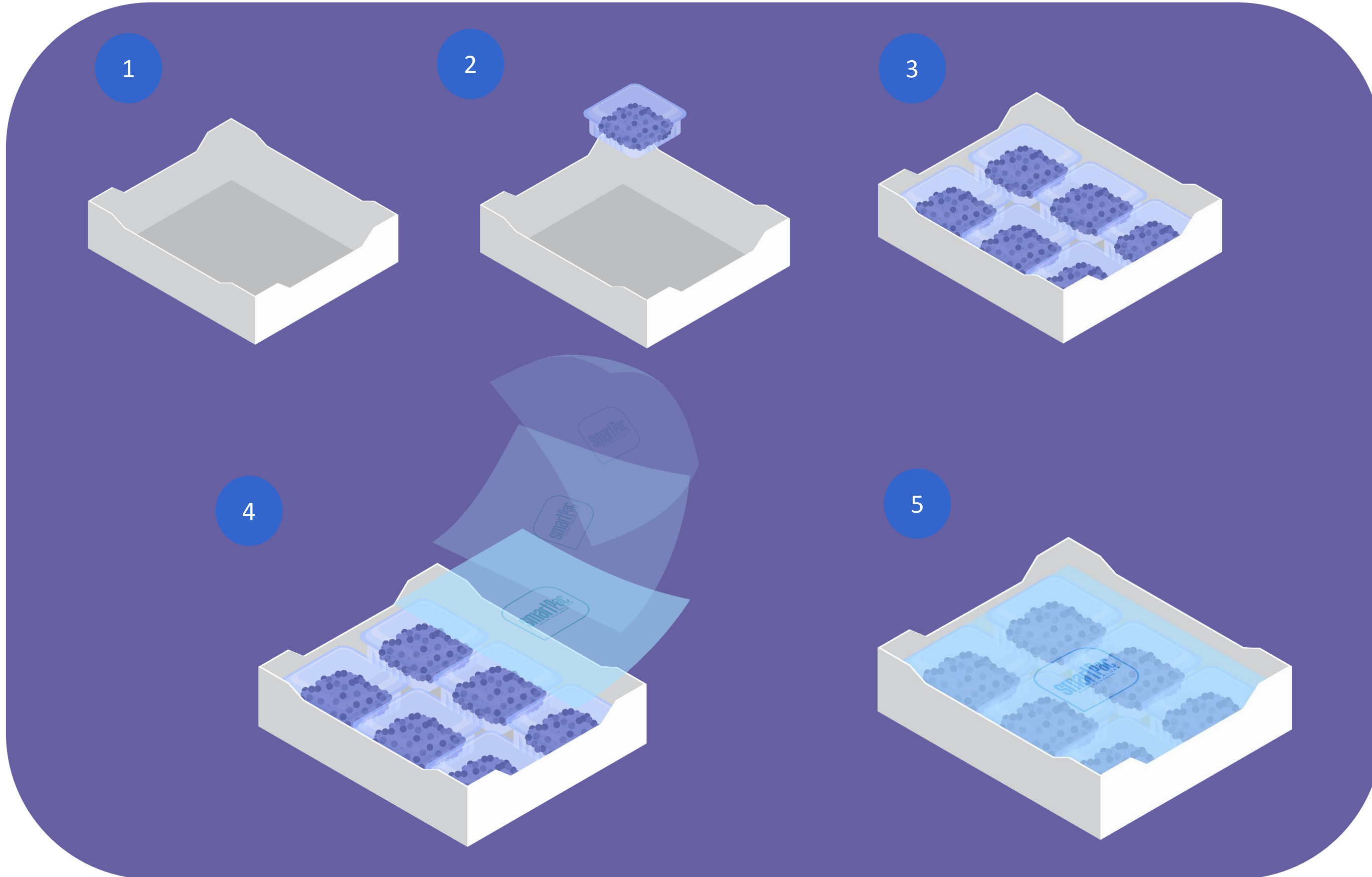


CORTE MICROSCÓPICO



# PRODUCTOS SMARTPAC

## LÁMINAS



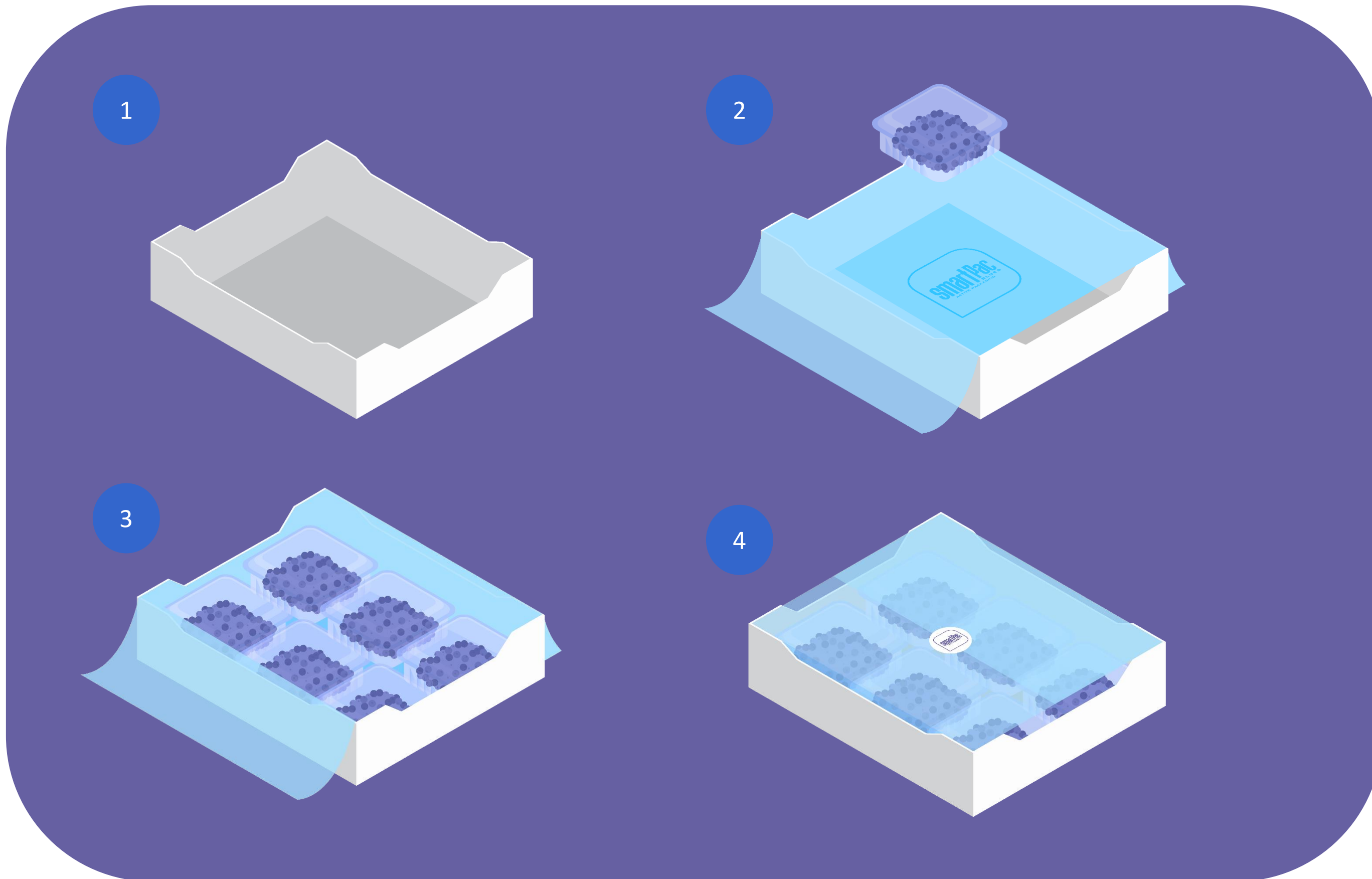
**Quimas 2020.** Evaluación de arándanos var. Draper (Valdivia), luego de 30 días de almacenamiento a 0°C con bolsa AM y lámina SmartPac. Fruta gasificada y luego inoculada con suspensión conidial de *B. cinerea*

### DISPONIBLE PARA USO CON:

- AM
- Perforada
- Bolsa pallet

# PRODUCTOS SMARTPAC

## WRAP



Formato de lámina de mayor superficie de emisión, envuelve la fruta dejando libres los cabezales para permitir el flujo de aire durante el proceso de enfriamiento

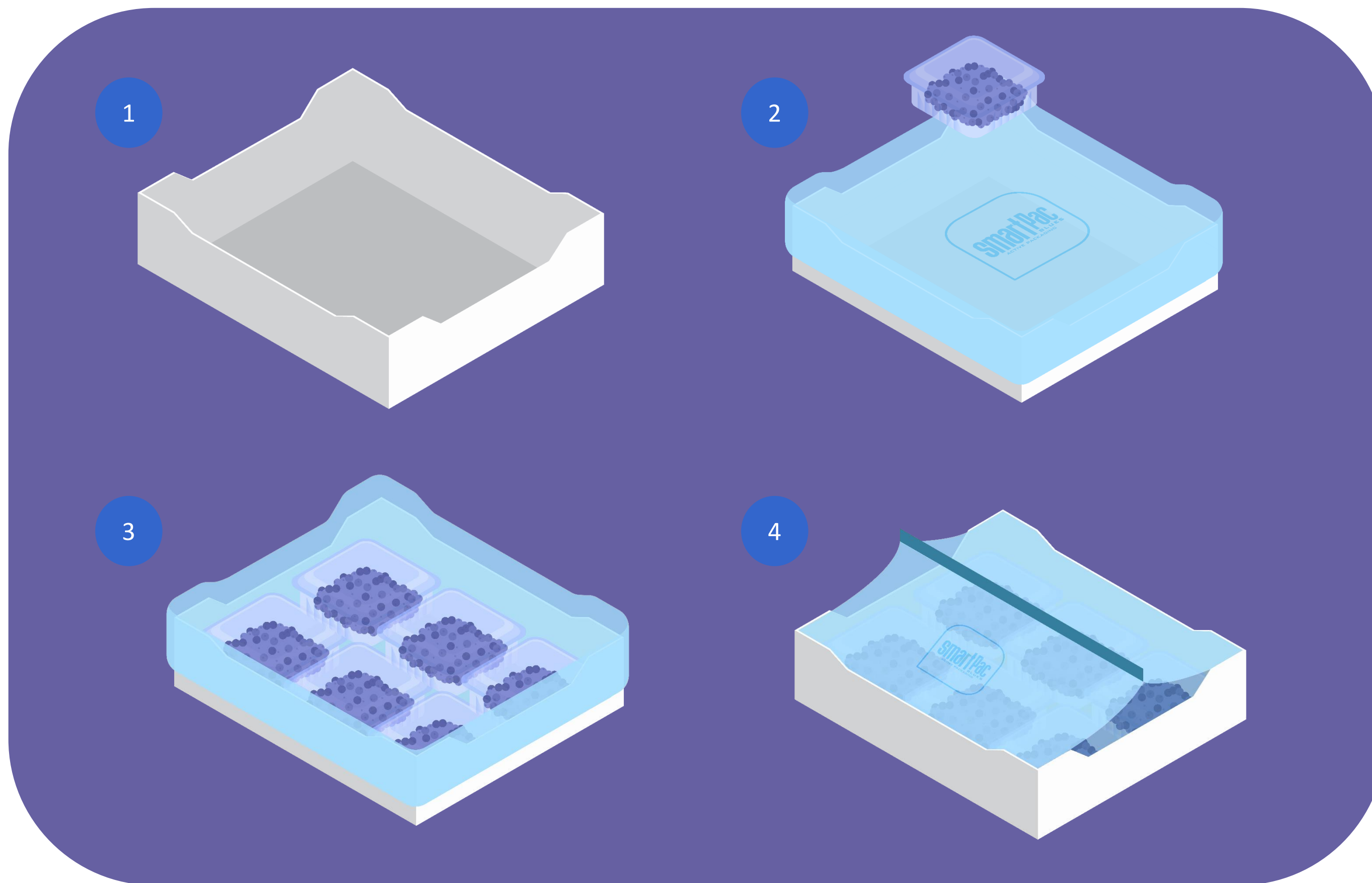
### DISPONIBLE PARA USO CON:

- Bolsa perforada
- Bolsa pallet

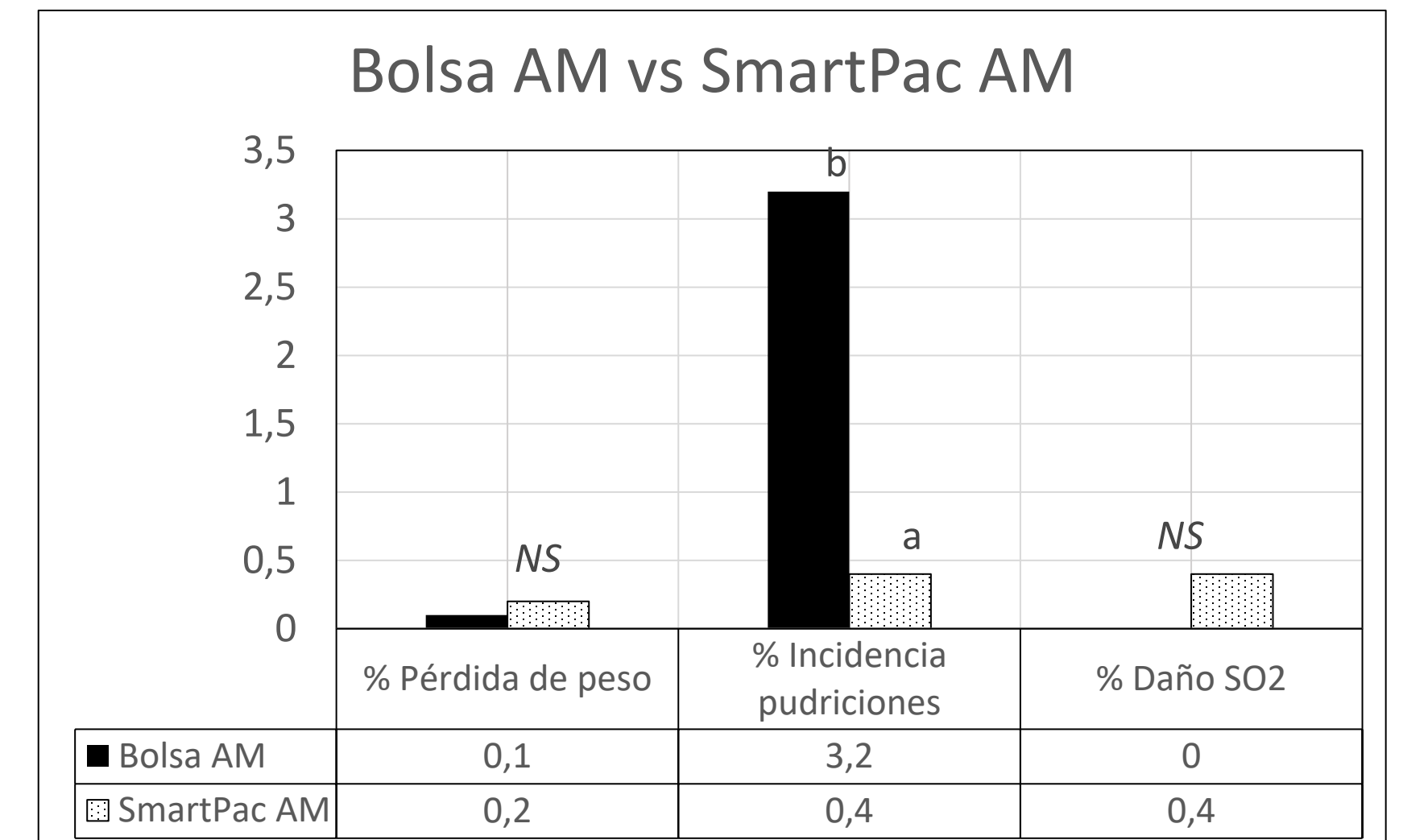
# PRODUCTOS SMARTPAC

## BOLSAS ATMÓSFERA MODIFICADA

Exclusiva tecnología que combina las ventajas de la alta humedad que genera la atmósfera modificada y el efecto fungistático del SO<sub>2</sub>



● Estudio comparativo Bolsa AM convencional y bolsa AM smartPac



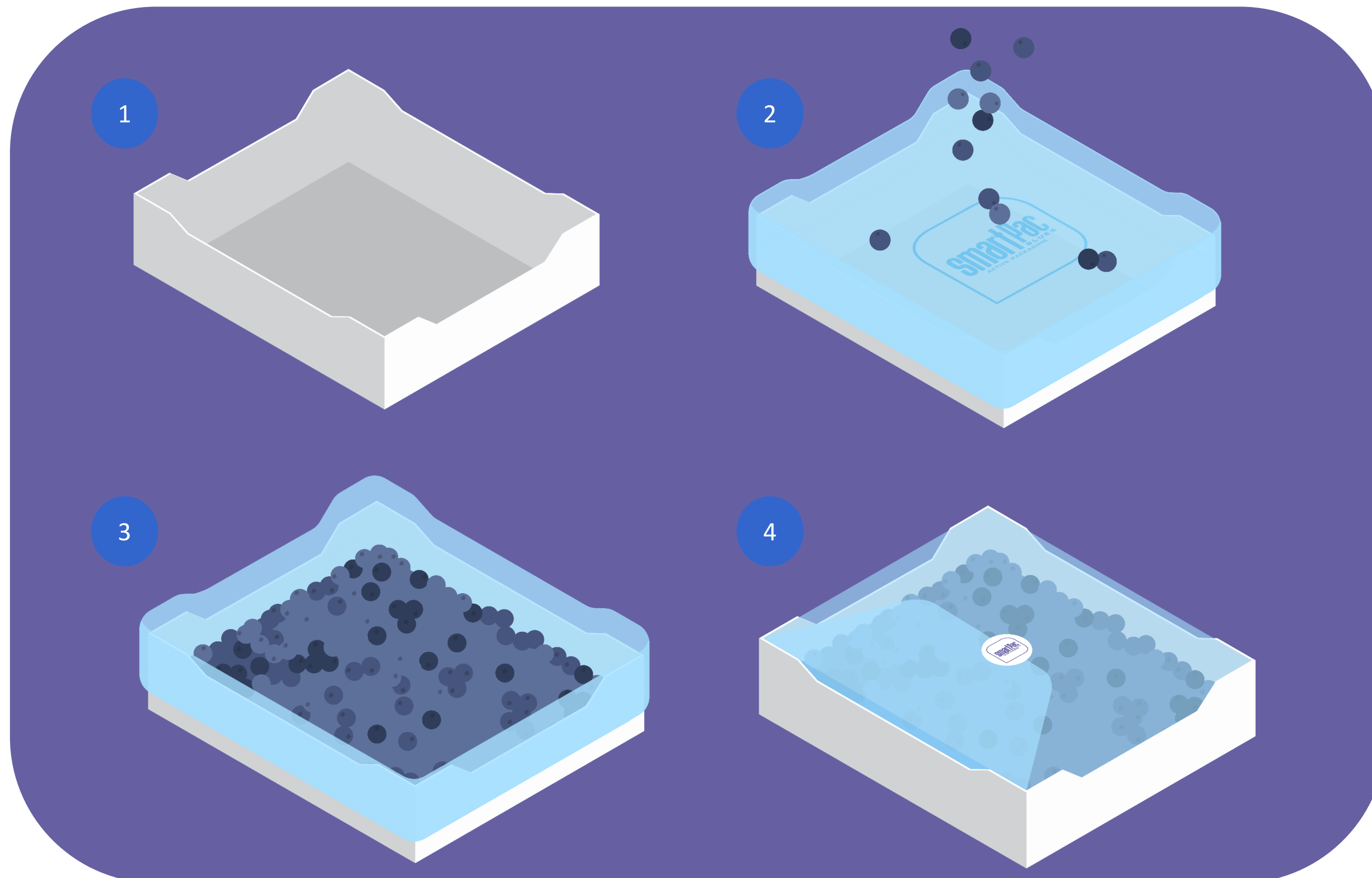
Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

**Quimas 2020.** Evaluación de arándanos var. Draper (Valdivia), luego de 30 días de almacenamiento a 0°C con bolsa SmartPac AM Fruta gasificada y luego inoculada con suspensión conidial de *B. cinerea*

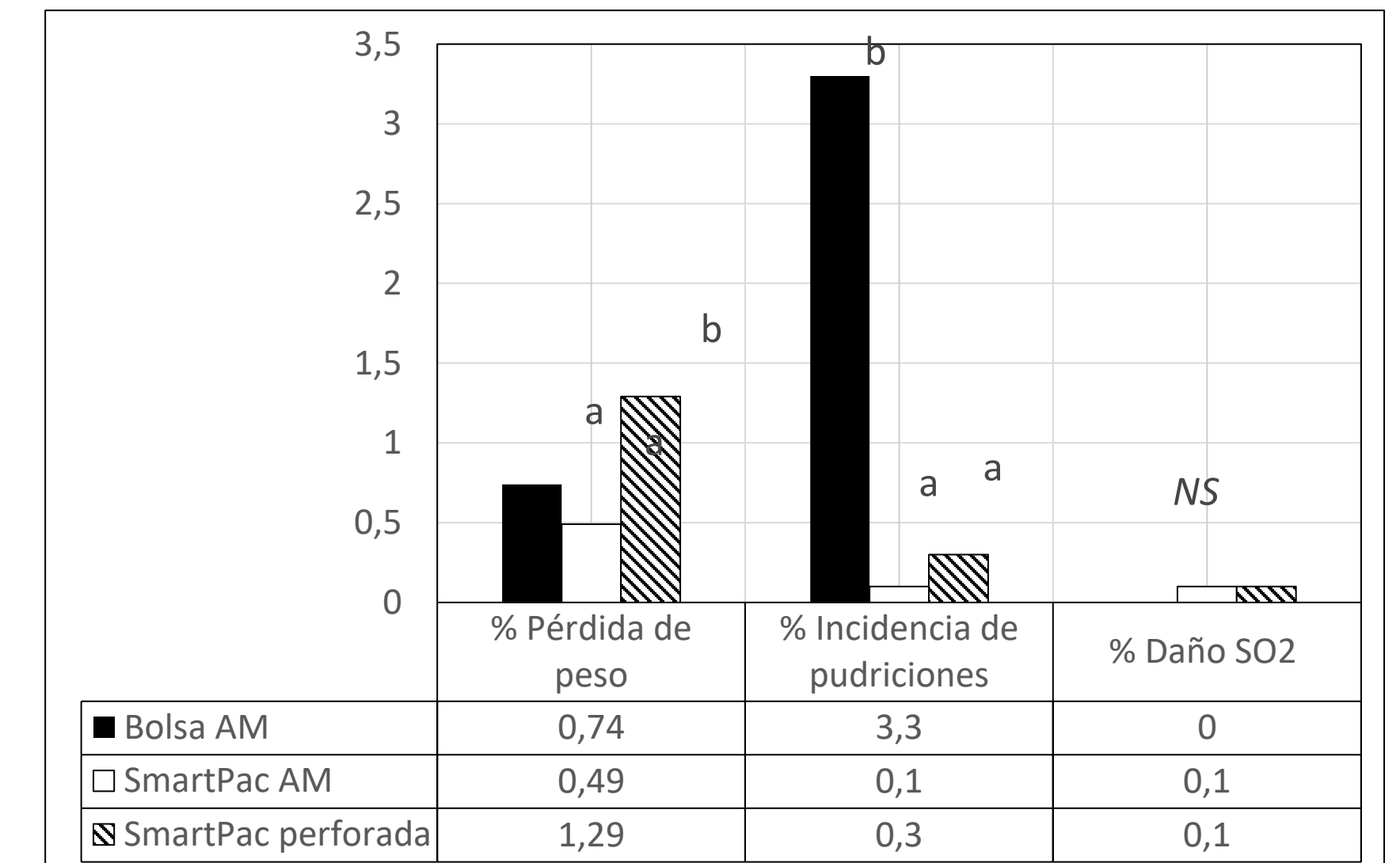
# PRODUCTOS SMARTPAC

## BOLSA PERFORADA SMARTPAC

Solución combinada de bolsa perforada (0,1% área ventilada) con emisión de SO<sub>2</sub>. Permite un rápido manejo del proceso de embalaje y reduce el tiempo de enfriamiento.



● Estudio comparativo Bolsa AM convencional, bolsa AM smartPac y bolsa perforada smartPac



Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas (Tukey  $p \geq 0,05$ ) (N=3)

**Quimas 2020.** Evaluación de arándanos var. Legacy, luego de 30 días de almacenamiento a 0°C con bolsa SmartPac AM y perforada, en fruta gasificada y luego inoculada con suspensión conidial de *B. cinérea*.  
Formato: 28 punnets de 200 gramos en caja 40x60

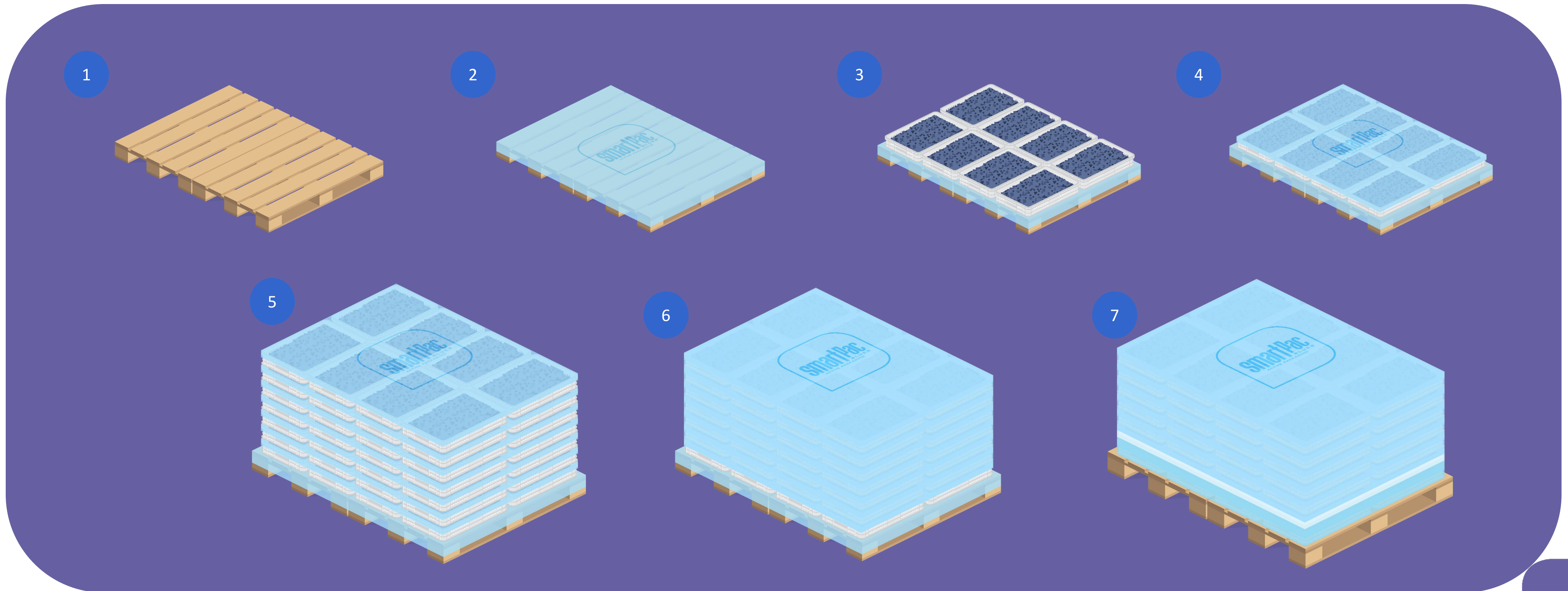
\*\*No se observaron diferencias significativas en la firmeza de la fruta



# PRODUCTOS SMARTPAC

## LÁMINA PALLET

Especialmente diseñado para fruta a granel, un impacto mínimo en el tiempo de enfriamiento. Su implementación se realiza al momento del paletizado, colocando una lámina por cada nivel de bandejas. Se enfría y antes de cargar en el contenedor, el pallet se cubre con una bolsa se sella en la base



# PRODUCTOS SMARTPAC

## RESUMEN



DISTRIBUCIÓN HOMOGÉNEA  
DEL GAS DENTRO DEL  
EMBALAJE



BARRERA FÍSICA  
PARA EL CONTROL  
DE HUMEDAD



EFFECTIVIDAD  
PARA EL CONTROL  
DE HONGOS

The background of the slide features a close-up photograph of fresh blueberries. Some are piled in a light-colored woven basket in the upper left, while others are scattered on a rustic wooden surface. The lighting is soft and natural, highlighting the texture of the berries and the wood. A semi-transparent purple rounded rectangle is centered over the image, containing the 'smartPac' logo in white. The logo consists of the word 'smart' in a lowercase sans-serif font, followed by 'Pac' in a larger, bold, uppercase sans-serif font. Below 'Pac' is the word 'BLUES' in a smaller, all-caps sans-serif font, and further down is the phrase 'ACTIVE PACKAGING' in an even smaller, all-caps sans-serif font.

**smartPac**  
BLUES  
ACTIVE PACKAGING

USO DEL ANHÍDRIDO SULFUROSO EN LA  
POST COSECHA DEL ARÁNDANO

SEBASTIÁN CÁCERES  
QUIMAS S.A.  
SEBASTIAN.CACERES@QUIMAS.CL