

Preservación de filetes de pescadilla frescos con radiación ionizante

Perez Cenci M^{1,2}, Felix ML¹, Cova MC³, Garcia Loredo AB^{1,2}, Tomac A^{1,2}

(1) GIPCAL, INCITAA, Facultad de Ingeniería, UNMDP, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. (2) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, CONICET, Argentina. (3) Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Ezeiza, Buenos Aires, Argentina.

mperezcenci@fi.mdp.edu.ar

Resumen: Se estudió el efecto de radiaciones ionizantes (0, 1,5, 4 y 6,5 kGy) en la preservación de filetes frescos de pescadilla (*Cynoscion guatucupa*). Durante 33 días de almacenamiento a 4 ± 1 °C, se analizaron bacterias aerobias mesófilas (BAM) y psicrótrofas (BAP) totales, coliformes totales, enterobacterias y *Staphylococcus* spp. Se determinó la composición química proximal, pH y Nitrógeno Básico Volátil (NBV). La radiación gamma redujo significativamente los recuentos iniciales de todos los microorganismos (p<0,05) y retardó su desarrollo siendo mayor su efecto a mayor dosis. El valor inicial de NBV fue de 26,01±0,3 mg/100 g. La radiación gamma redujo la producción del mismo durante el almacenamiento (p<0,05) alcanzando valores de 220,55±0,64 mg/100 g y 49,06±0,94 mg/100 g para el control y 6,5 kGy, respectivamente. El pH inicial fue 6,65±0,01. En el control aumentó hasta 7,91±0,02. En las muestras irradiadas el aumento fue significativamente menor, llegando a 6,98±0,01 en 6,5 kGy. La radiación gamma extendió la vida útil de filetes de *Cynoscion guatucupa* en refrigeración en 8, 16 y al menos 28 días con 1,5; 4 y 6,5 kGy, respectivamente.

Introducción

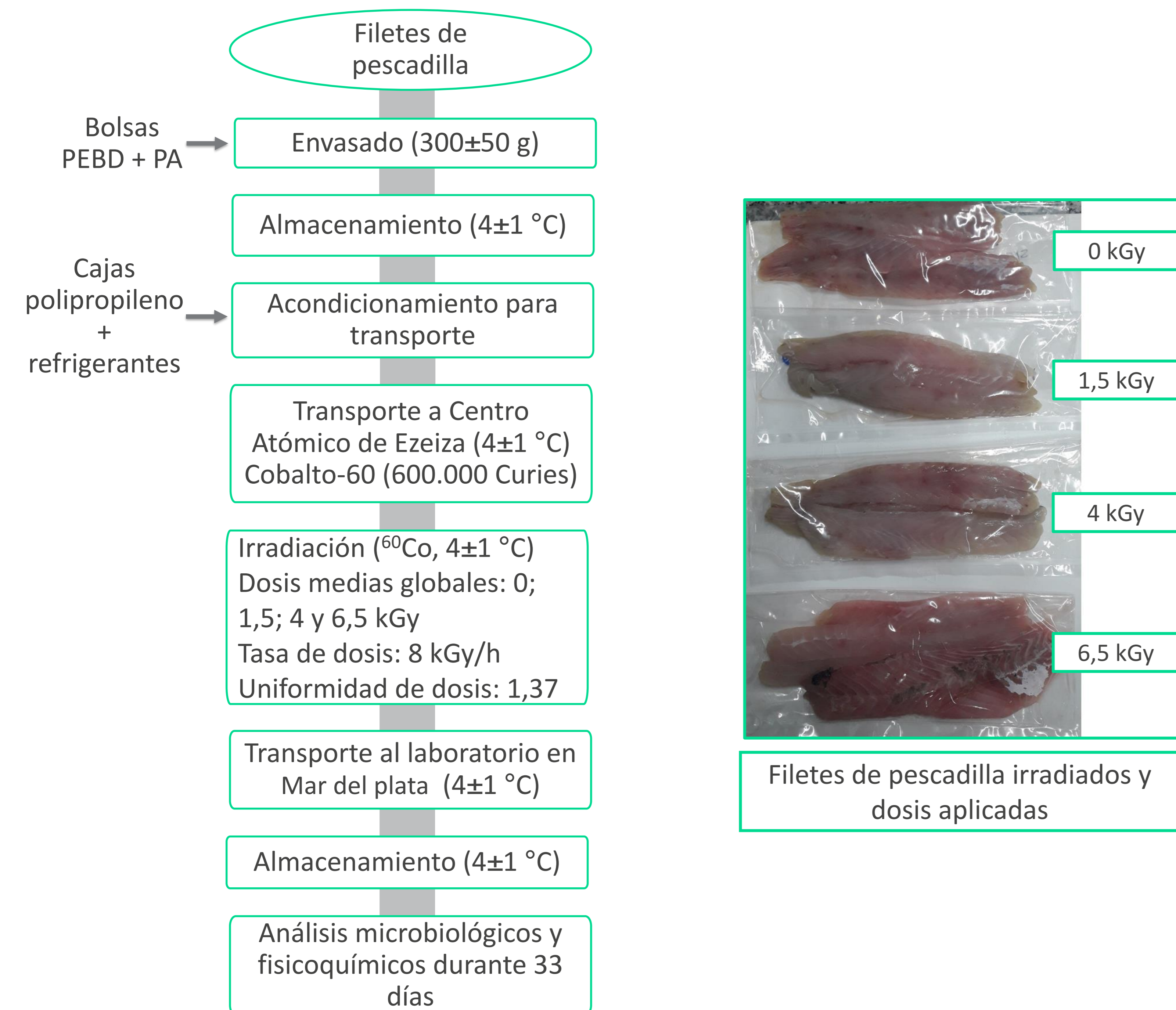
La pescadilla *Cynoscion guatucupa* es una especie demersal capturada en el país que suele comercializarse con poco nivel de procesamiento a un bajo valor, generalmente congelada. La extensión de su vida útil en refrigeración agregaría valor al producto manteniendo su condición de fresco.



La radiación ionizante es utilizada a nivel mundial para preservar alimentos. Esta tecnología resulta especialmente útil en este tipo de productos altamente perecederos, cuyas características nutricionales (calidad de proteínas y ácidos grasos) son apreciadas por los consumidores. Desde el año 2017, la normativa argentina (CAA) ha aprobado su uso en distintas clases de alimentos, incluyendo los productos pesqueros.

Objetivo: analizar el efecto de distintas dosis de radiación gamma sobre el perfil microbiológico y parámetros fisicoquímicos de filetes de pescadilla, para extender su vida útil en refrigeración.

Materiales y métodos



Recuento de Bacterias aerobias mesófilas (BAM) y psicrótrofas (BAP) totales, coliformes totales (COL), enterobacterias (EB) y *Staphylococcus* spp. (ICMSF, 1983)

Composición química proximal (día 0) (AOAC, 1996), pH (AOAC, 1996), Nitrógeno Básico Volátil (NBV) (Gianini et al., 1979)

Los resultados se analizaron con ANOVA de dos factores (dosis-tiempo) y Test de Tukey (p<0,05), con el programa R-project.

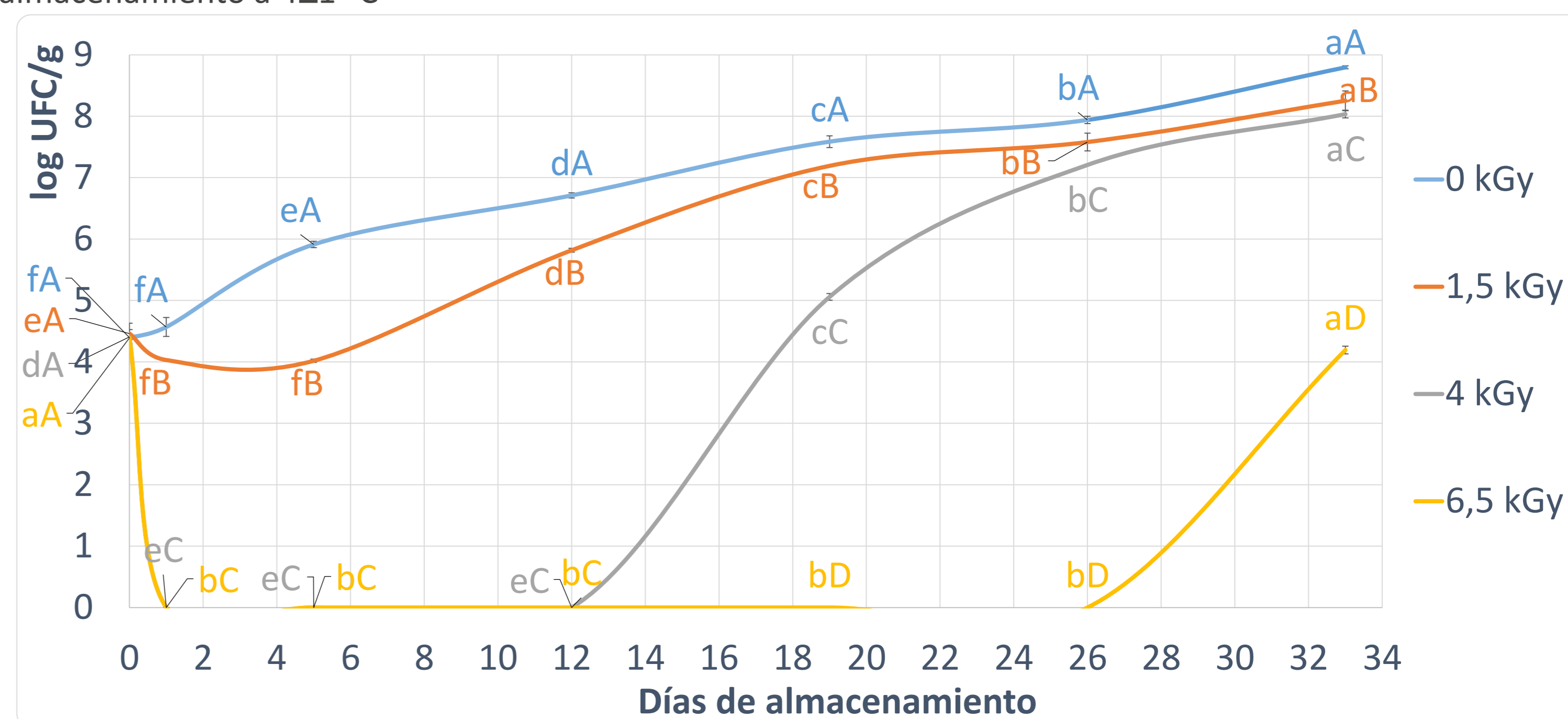
Resultados y discusión

La **composición química** de los filetes fue **79,1±0,8% agua, 16,5±1,2% proteínas, 2,1±0,3% lípidos y 1,12±0,08% cenizas**. Estos valores coinciden con los reportados para especies magras (Huss, 1988).

La radiación gamma redujo los recuentos de BAM, BAP, coliformes, enterobacterias y *Staphylococcus* spp. de manera dependiente con la dosis.

Figura 1: con dosis de 1,5, 4 y 6,5 kGy se redujeron significativamente los recuentos de BAM iniciales en 0,5, 4,5 y 4,5 ciclos log respectivamente. Durante el almacenamiento, el recuento de BAM de las muestras irradiadas fue menor (p<0,05) al de las muestras control. La radiación gamma extendió el tiempo en que las BAM alcanzaran el valor máximo recomendado (6 log UFC/g), siendo de 5, 8, 16 y > 28 días para el control, 1,5, 4 y 6,5 kGy, respectivamente.

Figura 1. Recuento de bacterias aerobias mesófilas (BAM) en filetes de pescadilla irradiados durante el almacenamiento a 4±1 °C



*Minúsculas distintas indican diferencias significativas en BAM debido al tiempo para cada dosis. Mayúsculas distintas indican diferencias significativas debido a la dosis, para un mismo tiempo (Tukey, p=0,05).

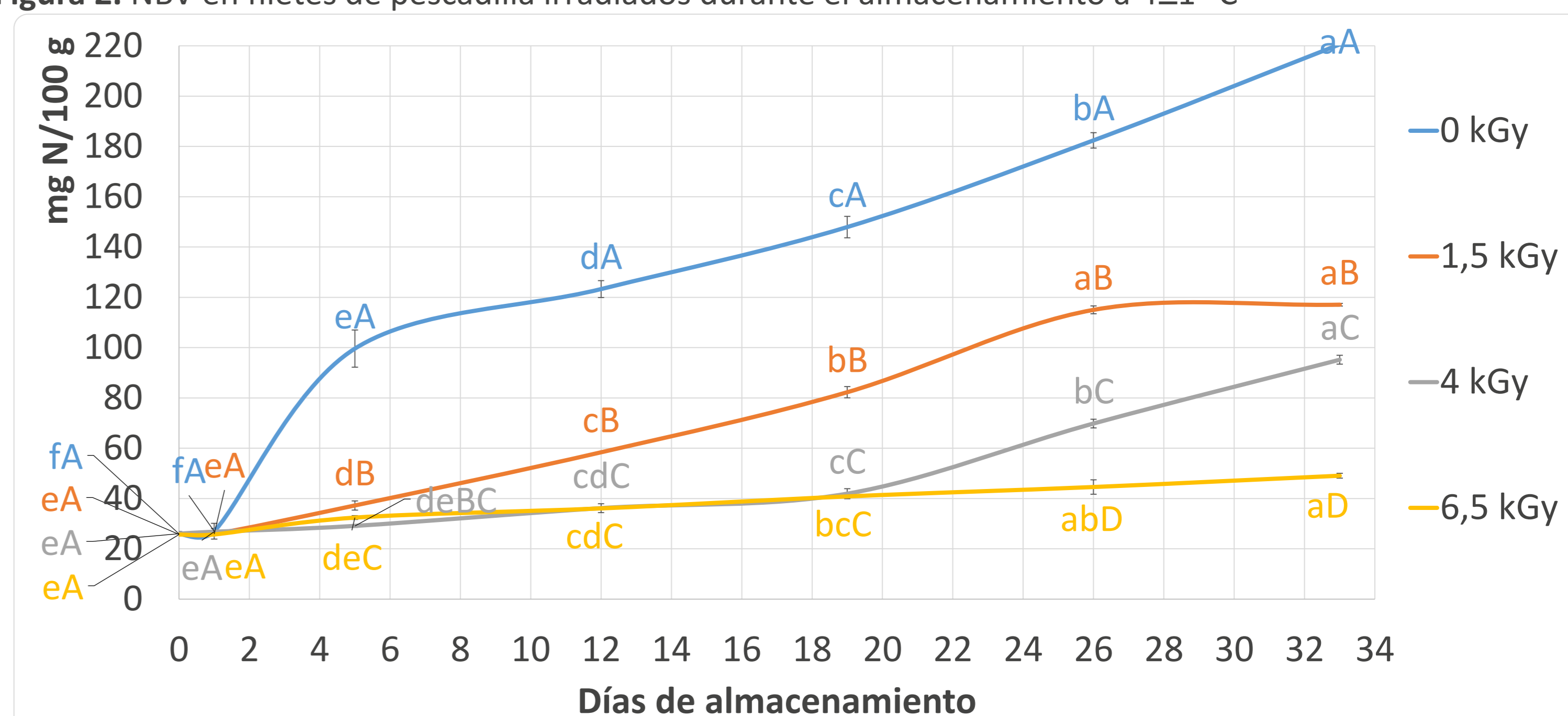
El comportamiento de BAP siguió una tendencia similar a BAM.

Los recuentos de *Staphylococcus* spp., EB y COL aumentaron en 0 kGy durante 33 días (p<0,05), mientras que la irradiación redujo los valores iniciales siendo más marcado su efecto a dosis más altas. Con 4 y 6,5 kGy no se detectó desarrollo de *Staphylococcus* spp. durante todo el almacenamiento. Con 4 kGy, EB y COL se detectaron al día 33, mientras que con 6,5 kGy se mantuvieron por debajo del límite de detección (<10 UFC/g) durante todo el ensayo. Las dosis más altas permitieron controlar el desarrollo de estos grupos microbianos durante un mayor período de tiempo, mejorando la estabilidad microbiológica del producto.

Figura 2: En el control el NBV presentó un aumento significativamente mayor al de las muestras irradiadas (p<0,05). De acuerdo con los resultados microbiológicos, mayores recuentos implicaron valores más altos de NBV (indicador químico de la pérdida de frescura).

NBV correlacionó positivamente con BAM y BAP en el control (R²=0,99 y R²=0,83). La correlación y NVB-BAP fue menor en las muestras irradiadas lo que podría deberse a una selección de la flora deteriorante por la irradiación. Estos resultados coinciden con los reportados por Tomac (2013).

Figura 2. NBV en filetes de pescadilla irradiados durante el almacenamiento a 4±1 °C



*Minúsculas distintas indican diferencias significativas en BAM debido al tiempo para cada dosis. Mayúsculas distintas indican diferencias significativas debido a la dosis, para un mismo tiempo (Tukey, p=0,05).

El pH inicial fue 6,65±0,01, valor típico del pescado fresco. En el control aumentó hasta 7,91±0,02 el día 33, siendo significativamente mayor (p<0,05) al de muestras irradiadas con 1,5, 4 y 6,5 kGy (7,44±0,02, 7,29±0,01 y 6,98±0,01, respectivamente). El aumento del pH está relacionado con la producción de bases volátiles, y es consistente con los valores observados de NBV.

Conclusión: La radiación ionizante redujo los recuentos iniciales de microorganismos, disminuyó su velocidad de desarrollo y la producción de NBV, extendiendo la vida útil de filetes de *Cynoscion guatucupa* en refrigeración.