

RIESGO DE EXPOSICIÓN A N-NITROSAMINAS A TRAVÉS DEL CONSUMO DE CHACINADOS POR PARTE DE LA POBLACIÓN URUGUAYA

Área de INVESTIGACIÓN

escuela de NUTRICIÓN

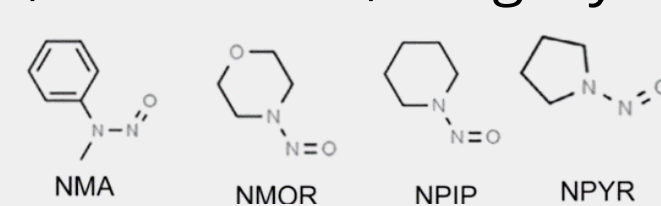
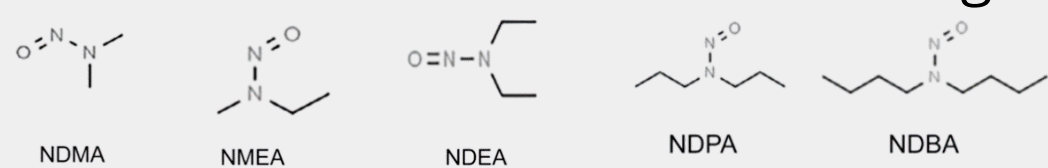
UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA URUGUAY

Belén del Río Cabrera - Maia Forti Amorín- Leticia Paola Medina Mochetti- Stefani Regalo García - Marcos Andrés Sarraute Gallo - Pablo Javier Sierra Macagno

Tutora: Prof. Adj. Lic. Nut. Carolina Menoni¹ *- Co-tutor: Asist. Ing. Agr. Víctor Prieto¹

¹ Unidad Académica Área de Investigación; Escuela de Nutrición, Universidad de la República, Montevideo, Uruguay

*mmenoni@nutricion.edu.uy



INTRODUCCIÓN

- Las N-Nitrosaminas (N-NAs) son compuestos N-Nitrosos
- Resultan de reacciones químicas entre agentes nitrosantes (como nitritos y nitratos) y sustancias con base amino, y/o actividad microbiológica.
- Desde la década de 1950 se investiga su potencial carcinogénico y genotóxico
- IARC han catalogado varios de estos compuestos como posiblemente o probablemente carcinogénicos para los humanos.
- TCNAs (NDMA, NMEA, NDEA, NDPA, NDBA, NMA, NSAR, NPIP, NPYR y NMOR), se encuentran en alimentos como carnes y pescados procesados, salsa de soja y bebidas alcohólicas.
- Carnes procesadas reportan los mayores contenidos, dada la adición de nitritos y nitratos en su producción.
- En Uruguay, el consumo de chacinados es habitual, en adultos y en niños, con un promedio diario de 29 gramos de fiambres y embutidos

OBJETIVO

Evaluar el riesgo de exposición a N-NAs a partir del consumo de chacinados por parte de la población uruguaya

METODOLOGÍA REVISIÓN

- Se realizó una búsqueda bibliográfica minuciosa en las bases de datos científicas EBSCO Host y PubMed, a partir de los criterios establecidos.
- Tres subgrupos de dos integrantes analizaron en paralelo los 59 artículos obtenidos (por título, resumen y texto completo) discutiendo grupalmente lo analizado,
- Resultaron seleccionados 3 artículos científicos para la revisión narrativa.

CRITERIOS	
Inclusión	Artículos científicos originales y completos, de libre acceso, que informaran sobre contenidos de N-NAs en productos chacinados similares a los comercializados en Uruguay, de cualquier origen, en español o inglés, con una antigüedad de hasta 20 años.
Exclusión	Revisiones sistemáticas, publicaciones duplicadas y artículos que no se ajustaran a los productos chacinados comunes en Uruguay

METODOLOGÍA RIESGO

La evaluación del riesgo de exposición se realizó a través del Margen de Exposición (MOE), considerando un enfoque probabilístico mediante la simulación Monte Carlo (software libre @RISK)

CONSTRUCCIÓN DE MODELOS DE SIMULACIÓN

$$MOE = \frac{BMDL_{10} (\mu g / kg \text{ de pc / día})}{Exposición Dietética (\mu g / kg \text{ de pc / día})} \rightarrow EFSA \quad 10\mu g / kg \text{ pc / día}$$

MODELACIÓN DE LA EXPOSICIÓN DIETÉTICA

- Contenido N-Nas (revisión)
- Peso corporal (ENFRENT/ P/E Patrón OMS)
- Consumo (escenarios por conveniencia)

$$ED (\mu g / kg \text{ de pc / día}) = \frac{\text{Contenido de NNAs } (\mu g / kg) \times \text{Consumo } (kg / día)}{\text{Peso Corporal } (kg)}$$

TCNAs NDMA -NMEA-NDEA- NDPA-NPYR-NPIP-NMOR -N-TOT

- ALIMENTOS ANALIZADOS
- Frankfurter
 - Salchicha parrillera
 - Salames (Milán, Húngaro, Pepperoni, Nápoles, Jamón
 - Corned Beef

Software @RISK 100.000 ITERACIONES

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN MOE < 10.000

A partir de los resultados de MOE obtenidos, y teniendo presente los escenarios considerados, se realizó un análisis de sensibilidad considerando el contenido de NDMA en el Salame Milán para evaluar el impacto en el cálculo del MOE de las variables.

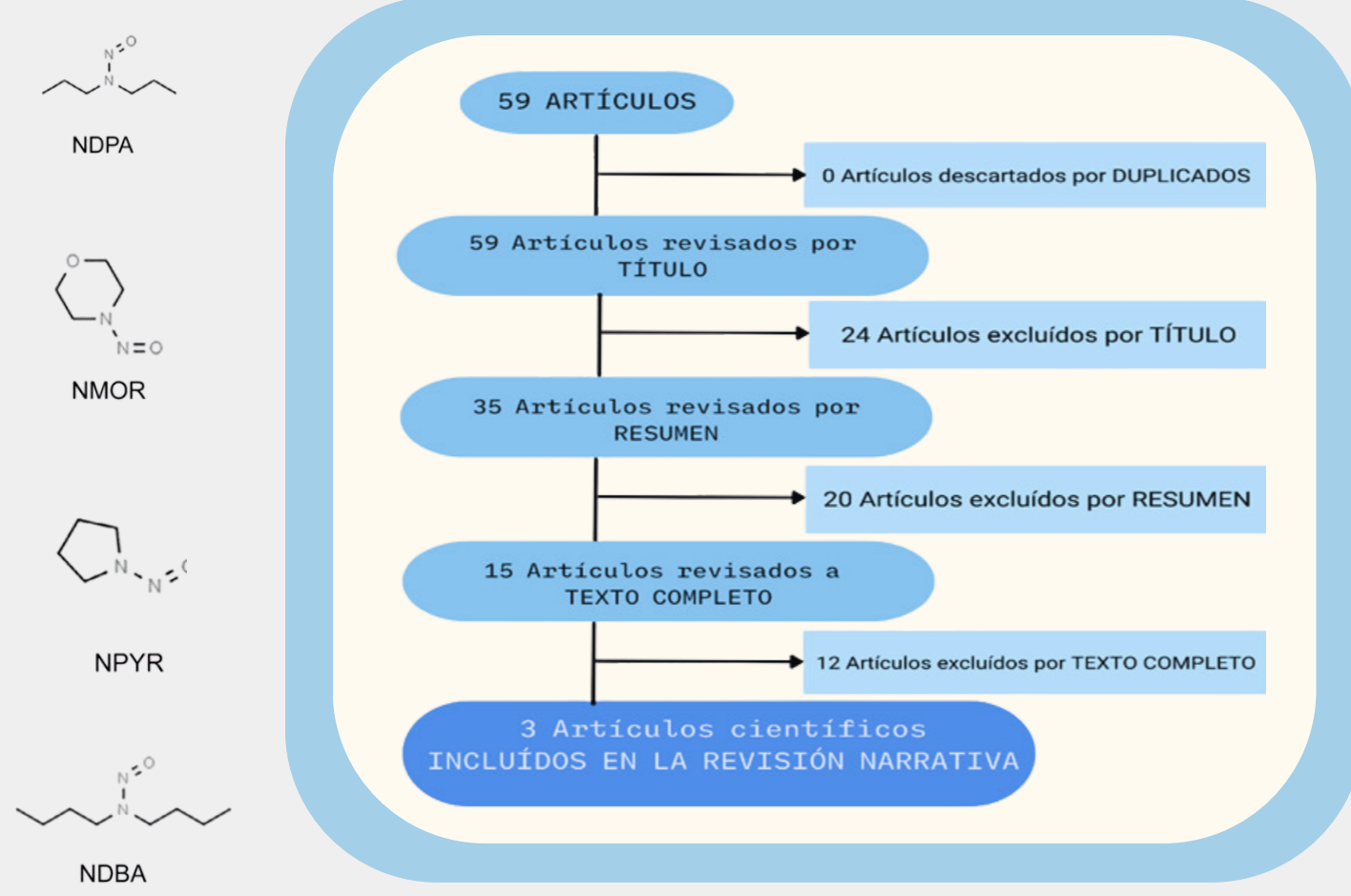
RESULTADOS RIESGO

Probabilidad de ocurrencia de un MOE < 10.000:

- Adultos: superior al 65 % para al menos una de las N-NAs analizadas en 6 de los 8 alimentos estudiados
- Niños: superiores al 90 % en al menos una de las N-NAs analizadas en los dos alimentos estudiados (jamón y Frankfurters)

SEGÚN LOS ESCENARIOS DE EXPOSICIÓN PLANTEADOS

RESULTADOS REVISIÓN



ESQUEMA DEL PROCESO DE SELECCIÓN

PROBABILIDAD DE OCURRENCIA DE UN MOE < 10.000 PARA LAS N-NAS EN CHACINADOS

PREESCOLARES

Alimento	Probabilidad % de ocurrencia de MOE < 10.000 ¹							N-NAs Totales (%)
	NDMA (%)	NMEA (%)	NDEA (%)	NDPA (%)	NDBA (%)	NPYR (%)	NMOR (%)	
Frankfurter corto	*	86,6	13,7	*	*	*	100	100
Jamón	99,7	98,3	*	99,9	20,8	93,5	100	100

ESCOLARES

Alimento Analizado	Probabilidad % de ocurrencia de MOE < 10.000 ¹							N-NAs Totales (%)
	NDMA (%)	NMEA (%)	NDEA (%)	NDBA (%)	NPYR (%)	NMOR (%)		
Frankfurter corto	*	47,6	2,4	*	*	100	100	
Jamón	97,4	88,7	*	99,3	5,2	69,7	100	

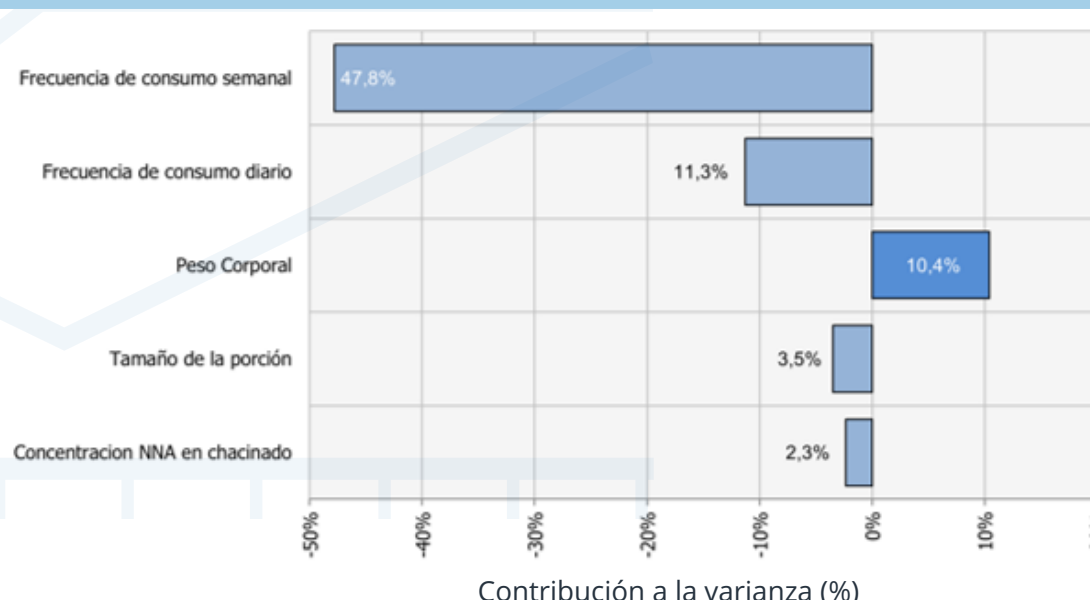
ADULTOS

Chacinado Analizado	Probabilidad % de ocurrencia de MOE < 10.000 ¹								
	NDMA (%)	NMEA (%)	NDEA (%)	NDPA (%)	NDBA (%)	NPYR (%)	NPIP (%)	NMOR (%)	N-NAs Totales (%)
Frankfurter largo	*	8,2	0	*	*	*	*	99,8	99,8
Salchicha parrillera	*	27,3	46,3	*	23,2	100	*	8,3	100
Salame Milán	87,7	*	11,3	*	1,2	*	9,5	*	96,9
Pepperoni	67	*	0,6	*	*	*	*	*	79
Salame Nápoles	79,6	*	3,5	*	0,1	*	3,5	*	59,8
Salame Húngaro	7,8	0	17,8	33,4	15,4	16,7	0	*	*
Corned Beef	0,4	0	6,8	*	0	*	*	0	33,5
Jamón	41,3	17,8	*	*	65	0	*	6,9	99,7

¹ Estimación realizada a través de la simulación Monte Carlo en 100 mil iteraciones con el software @RISK versión de prueba 8 (Lumivero LLC, Denver, EUA). Las variables utilizadas para modular la exposición dietética para cada N-NA en cada alimento fueron: contenido N-NA, frecuencia de consumo, tamaño de la porción y peso corporal.

*MOE no evaluado por no contar con resultados de contenido de esa N-NA para el alimento en la bibliografía disponible.

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD PARA NDMA SALAME MILÁN (ADULTOS)



CONCLUSIONES

La evaluación del riesgo de exposición a N-NAs a través del consumo de chacinados en Uruguay revela un **riesgo potencial preocupante desde el punto de vista de la salud pública**. Estos hallazgos destacan la necesidad de investigaciones adicionales para cuantificar el contenido de N-NAs en chacinados comercializados en Uruguay y recopilar datos sobre las frecuencias de consumo de estos alimentos en la población uruguaya.