

**RIESGO
TOXICOLÓGICO EN LA
CONCENTRACIÓN DE
PEROXIDOS EN PAPAS
FRITAS, EN
ADOLESCENTES**

Hipótesis



Las concentraciones elevadas de peróxidos en papas fritas (enfundadas y no enfundadas) causarán un riesgo toxicológico en la salud de la población de la Ciudad de Cuenca.

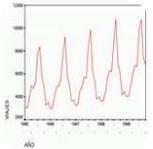
Determinar la concentración de peróxidos en papas fritas (enfundadas y no enfundadas) sometidas a altas temperaturas expendidas en lugares de mayor consumo en la Ciudad de Cuenca, y evaluar su riesgo toxicológico en salud de la población.



Obtener información sobre los lugares de mayor expendio de papas fritas, mediante encuestas de consumo aplicadas a la población de la Ciudad de Cuenca.



Determinar la concentración de peróxidos en dichos productos expendidos a diferentes horas del día, en los lugares de mayor expendio de la Ciudad de Cuenca.



Verificar la variación de la concentración de peróxidos tanto en la mañana como en la tarde de las papas fritas .

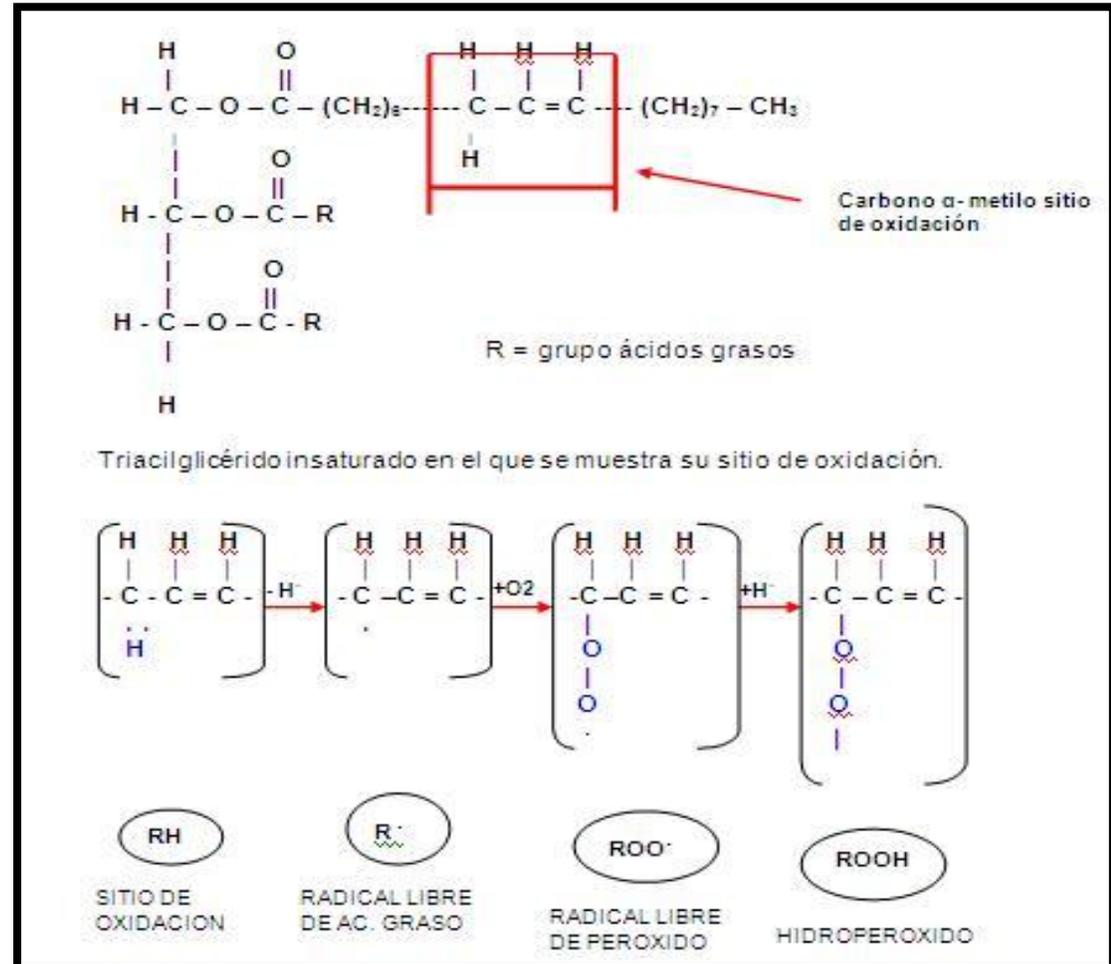


Analizar el riesgo toxicológico de los productos de oxidación lipídica correlacionando con estudios previos que demuestre su toxicidad y mediante encuestas de consumo diario aplicadas a la población de la Ciudad de Cuenca

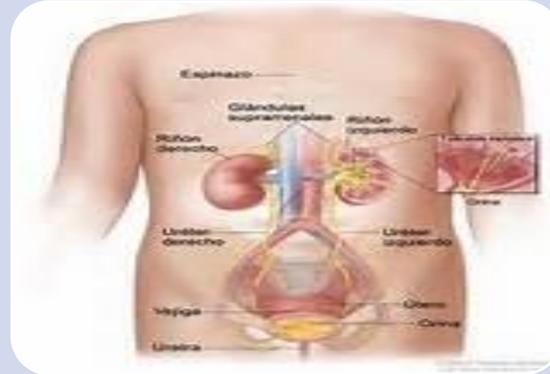
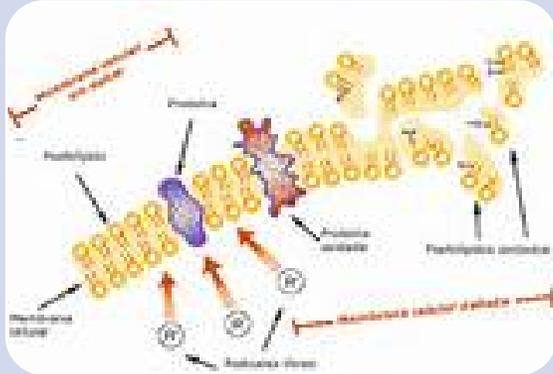
Autooxidación

La Autooxidación de lípidos es el proceso por el cual los lípidos son oxidados por el oxígeno molecular; consiste principalmente en la oxidación de los ácidos grasos con dobles ligadura, produciendo compuestos tóxicos entre estos los peróxidos compuestos de oxidación primaria.

(Badui Dergel, Química de los Alimentos, 1993)



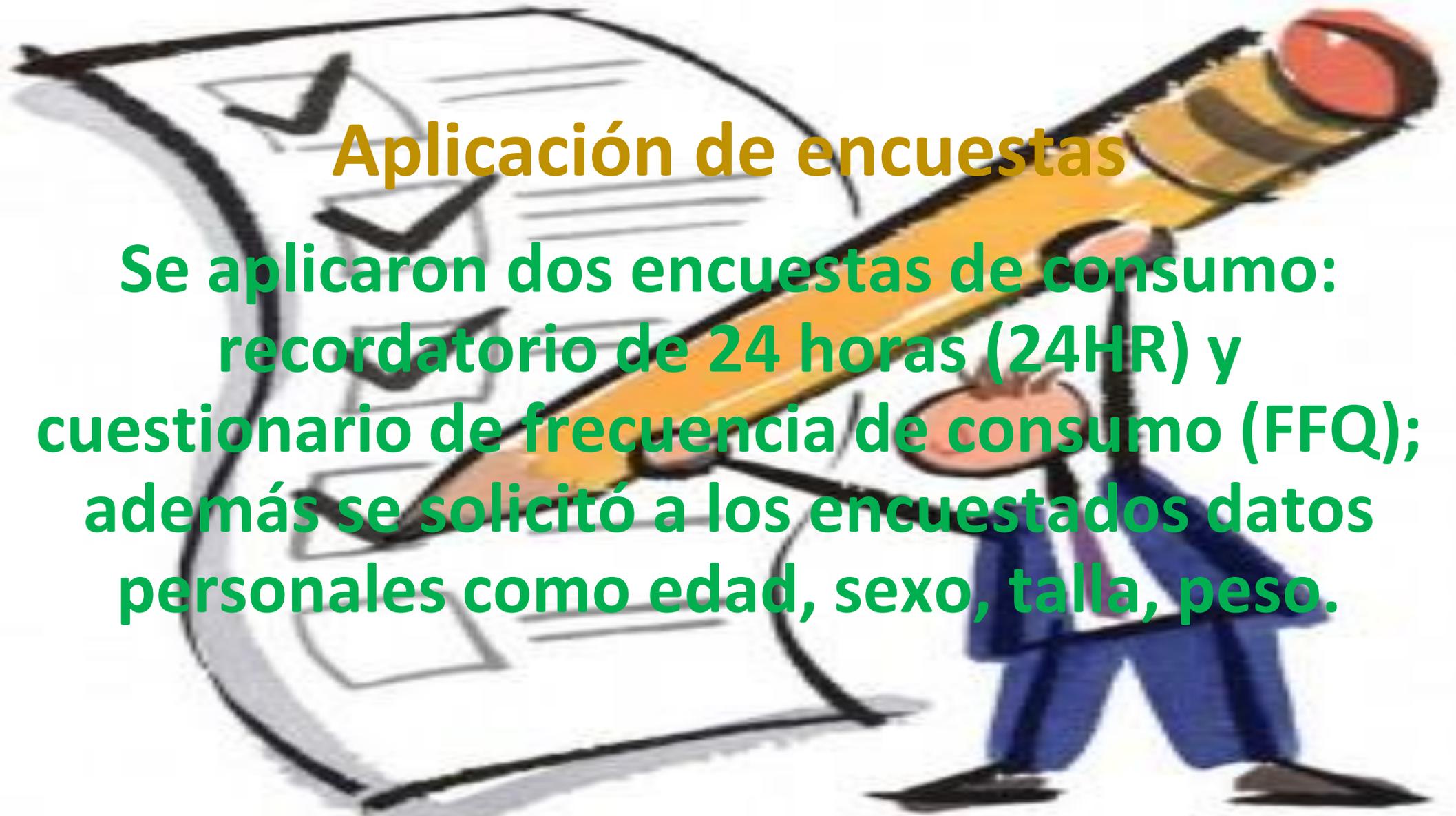
Efectos tóxicos y biológicos de los aceites calentados y de los productos de oxidación lipídica



Los radicales libres de oxígeno tienen una enorme capacidad para causar lesión irreversible a las membranas biológicas, contribuyen al proceso aterogénico.

Producen hipertrofia del hígado y riñones, mayor contenido de lípidos en el hígado (hígado graso),

Carcinogenicidad e interferencia con la reproducción en las ratas hembras.



Aplicación de encuestas

Se aplicaron dos encuestas de consumo:
recordatorio de 24 horas (24HR) y
cuestionario de frecuencia de consumo (FFQ);
además se solicitó a los encuestados datos
personales como edad, sexo, talla, peso.

ANÁLISIS DE PERÓXIDOS

Análisis de peróxidos en chips

Análisis de peróxidos en papas no enfundadas

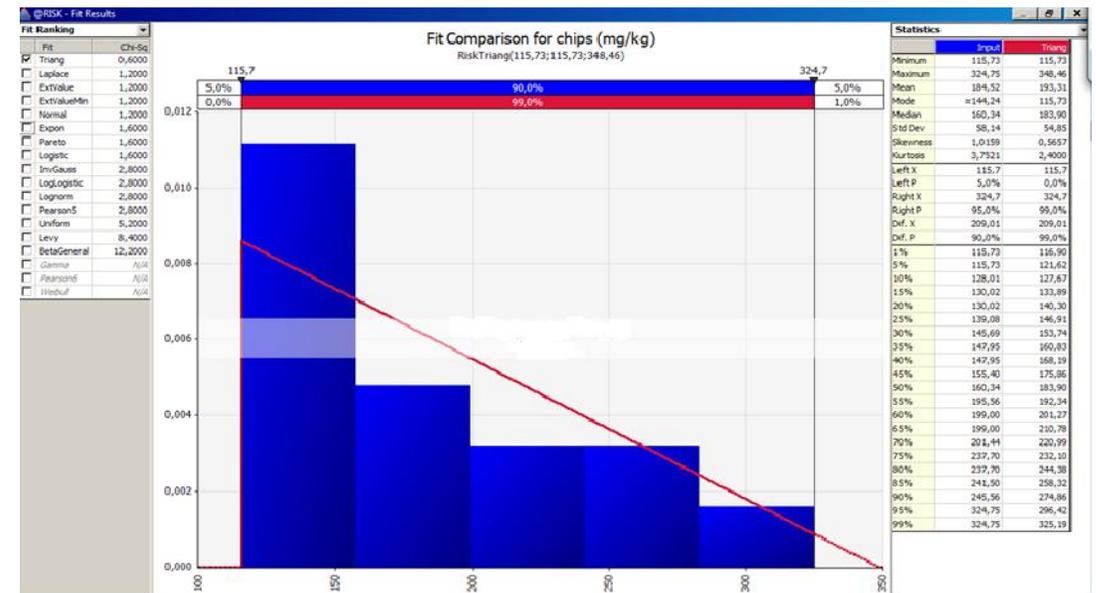
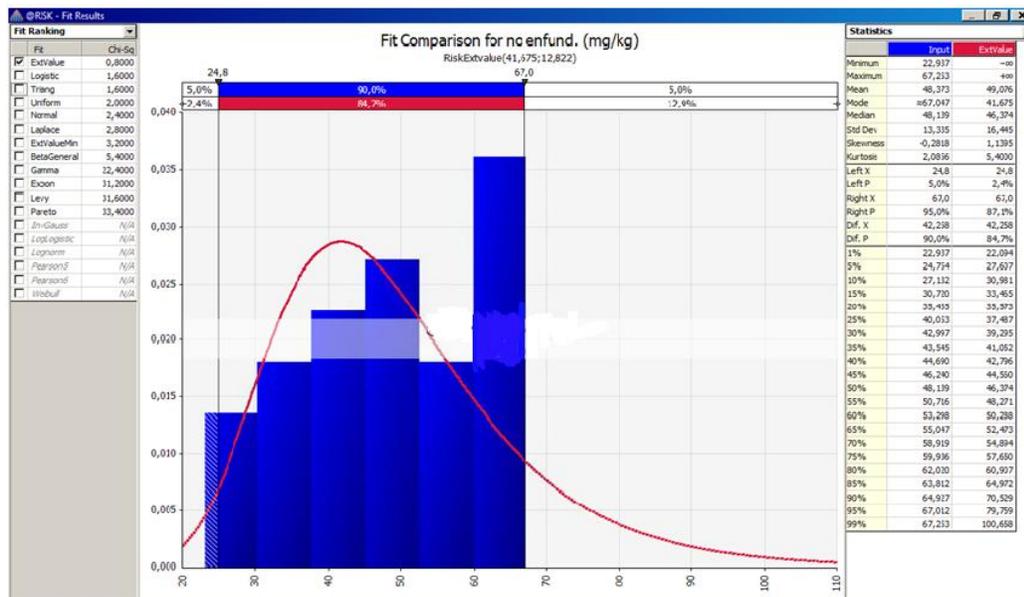
Marca	Concentración de peróxidos mEq O ₂ /Kg
Lays	37.6
Artesanales	36.0
Ruffles	38.2
Rizadas	33.1
Milis	29.9
Patatas	50.5
Fritas	83.9
Frituritas	51.4
Pepis frituras	52.0
Fritos azuayos	33.6
Albricias azuayas	62.4
Snakies	40.13
Pringles	63.42
Rizadas	41.41
Patatas lies	61.39

N.	Lugares de mayor expendio	Concentración de peróxidos mEq O ₂ /Kg	
		Mañana	Tarde
1	Remigio Crespo	38,2	43.1
2	Terminal terrestre	51,9	65.0
3	KFC Milenio Plaza	89,7	94.2
4	Av.12 abril y Loja	34,8	32.3
5	Av. De las Américas Feria Libre	56,3	62.8
6	Coliseo Esq.	73,2	87.2
7	Av. De las Américas y Humboldt	61,2	56.7
8	Universidad cuenca	75,0	94.0
9	Gran Colombia y vega muñoz	71,3	77.4
10	Av. 12 de abril y solano	84,3	91.3
11	Coral centro	67,7	94.6
12	Totoracocha	82,9	89.4
13	Miraflores	43,2	49.8
14	Autopista gasolinera	63,8	71.3

Análisis probabilístico simulaciones de Montecarlo

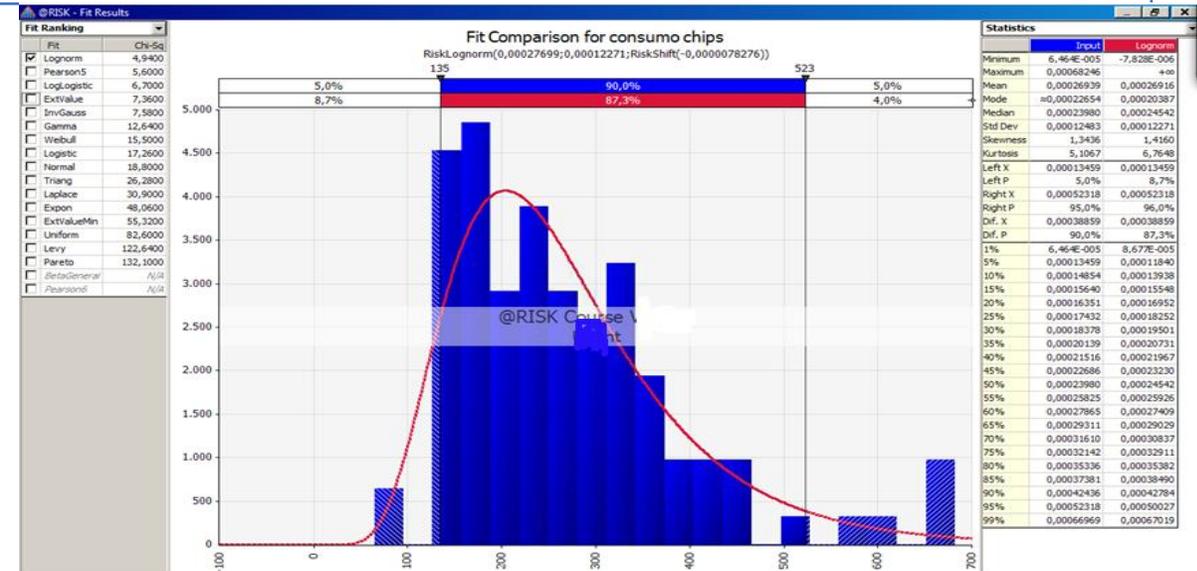
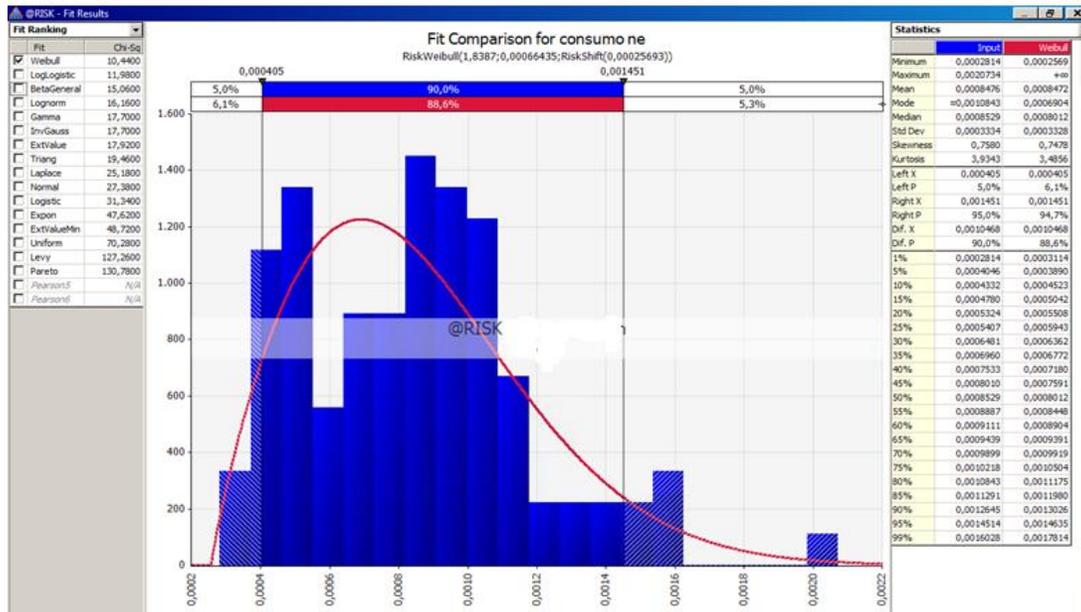
Distribución probabilística de la concentración de peróxidos en papas fritas no enfundadas y enfundadas, expresado en mg peróxido/ Kg alimento.

	M ± DS	Min – Max	Ecuación
No enfundadas	49.1± 16.4	13.4-151.4	RiskExtvalue(41.675;12.822)
Enfundadas (chips)	193.3± 54.8	115.7-346.5	RiskTriang(115.73;115.73;3 48.46)



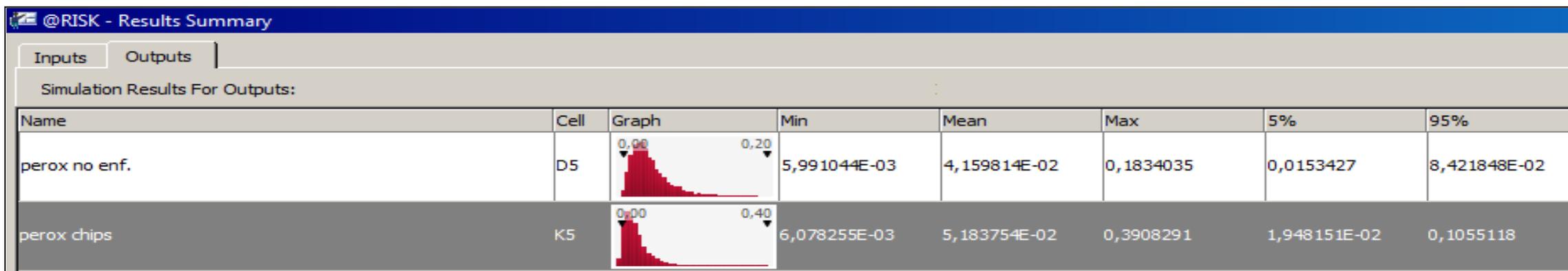
Distribución probabilística del consumo de papas fritas no enfundadas y enfundadas, expresado en Kg alimento consumido/ Kg peso corporal/ día).

	M ± DS	Min – Max	Ecuación
No enfundadas	0.000847± 0.00033	0.00025-0.0024	RiskWeibull(1.8387;0.00066435;RiskShift(0.00025693))
Enfundadas (chips)	0.000269± 0.00012	0.00004652- 0.001157	RiskLognorm(0.00027699;0.00012271;RiskShift(-0.0000078276))



Resultados de la evaluación de riesgo de exposición diaria a peróxidos por la ingesta de papas fritas mediante la simulación de Monte Carlo, expresado en mg O₂ / Kg peso corporal/ día

	M ± DS	Min – Max	Percentil 5 (P5)	Percentil 50 (P50)	Percentil 95 (P95)
No enfundadas	0.0416 ± 0.0222	0.0059 – 0.0183	0.0153	0.0366	0.0842
Enfundadas (chips)	0.0518 ± 0.0281	0.0060 – 0.3908	0.0195	0.0461	0.1055



- La estimación de exposición P50 y P90 a peróxidos por medio de la ingesta de papas fritas no enfundadas fue 0.036 y 0.084 mgO₂ /Kg PC/día, respectivamente. Estos valores fueron 7 y 3 veces menor de la ingesta diaria tolerable (0.26 mg O₂/ Kg PC/día).
- La estimación P50 y P 90 a peróxidos por medio de la ingesta de papas fritas enfundadas (chips) fue 0.0461 y 0.105 mg O₂/Kg PC/día, respectivamente, lo que resulta 6.5 y 2.5 veces menor de la ingesta diaria tolerable (0.26 mg O₂/Kg PC/día).

COCIENTE DE PELIGROSIDAD

Para el cálculo del cociente de peligrosidad (HQ) se tomaron los datos de exposición del P95 y P50, es decir del nivel de exposición del 95% y 50% de la población

Cociente de peligrosidad (HQ)		
	Exposición P50	Exposición P95
No enfundadas	0.140	0.323
Enfundadas (chips)	0.176	0.403

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Con respecto a la hipótesis planteada, si bien los niveles de peróxidos en papas fritas no enfundadas y enfundadas fueron mayores los niveles admitidos según las normas vigentes, esto no representó un riesgo para la salud de la población evaluando el riesgo de exposición frente al respectivo ingesta diaria tolerable ($TDI=0.26 \text{ mg O}_2/\text{Kg PC}/\text{día}$), el margen de seguridad para peróxidos ($MOS=100$), y el cociente de peligrosidad ($HQ<1$).

En las muestras de papas no enfundadas el promedio en la concentración es de 68.2 mEq O₂/Kg y de las papas enfundadas un promedio de 47.6 mEq O₂/Kg. Estos niveles estuvieron por encima de admitidos según las norma de Codex Alimentarius (15 mEq O₂/ Kg).

La estimación de exposición P50 y P90 a peróxidos por medio de la ingesta de papas fritas no enfundadas fue 0.036 y 0.084 mgO₂ /Kg PC/día, respectivamente. Estos valores fueron 7 y 3 veces menor de la ingesta diaria tolerable (0.26 mg O₂/ Kg PC/día). Por otro lado, la estimación P50 y a peróxidos por medio de la ingesta de papas fritas enfundadas (chips) fue 0.0461 y 0.105 mg O₂/Kg PC/día, respectivamente, lo que resulta 6.5 y 2.5 veces menor de la ingesta diaria tolerable.

Además se observó que la concentración de peróxidos de las muestras de papas fritas no enfundadas recogidas en la mañana (63.5 mEq O₂/ Kg) fue menor a la concentración de peróxidos de las muestras recogidas en la tarde (72.4 mEq O₂/kg), la diferencia entre la concentración de peróxidos de la mañana y de tarde no fue estadísticamente significativa (t-test pareado, $P= 0.2002$).

Es así que mediante el cálculo del cociente de peligrosidad se confirma los resultados anteriores de que la exposición a peróxidos mediante el consumo de papas fritas no representa una amenaza para la salud.

RECOMENDACIONES

Se recomienda ampliar el estudio con un control más minucioso de los diferentes procesos de cocción tales como control de temperatura, cambio de aceite y manipulación idónea que influyen en el incremento de peróxidos que si bien son productos de oxidación primaria dan lugar a la formación de aldehídos, alcoholes, cetonas entre otros compuestos tóxicos.

Se recomienda extender el estudio a otros tipos de alimentos que son susceptibles a la oxidación lipídica, especialmente aquellos que involucran un proceso térmico.

Se recomienda educar a los adolescentes de los centros educativos a una buena alimentación, ya que estos están propensos a consumir comida chatarra (papas fritas) por su fácil acceso, ya desconocen los peligros que pueden causar.

Además se recomienda un control por parte de las autoridades que deben contar con normas regulatorias que orienten al buen manejo de este tipo de productos, en lo que respecta a límites permisibles y normas de higiene para establecer métodos adecuados y estandarizados de preparación de estas comidas rápidas y así disminuir la aparición de productos tóxicos.

GRACIAS