

# TALLER SOBRE EVALUACIÓN, GESTIÓN Y COMUNICACIÓN DEL RIESGO



Evaluación cuantitativa de riesgo de  
Síndrome Urémico Hemolítico asociado al  
consumo de carne bovina Argentina

**Resultados preliminares**



**RSA-CONICET**  
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

# EVALUACION DE RIESGO

## Identificación del peligro:

¿existe un problema? ¿cuál es la evidencia? descripción del peligro

## Evaluación del peligro:

¿Cuál es la dosis infectiva del peligro? ¿Cuál es su severidad?

## Evaluación de la exposición:

¿Cuál es la probabilidad de consumir alimentos contaminados?

¿Cuál es la carga del peligro en el alimento durante el proceso?

## Caracterización del riesgo:

probabilidad, severidad, manejo de la incertidumbre

# Síndrome Urémico Hemolítico en ARGENTINA

## 2018 (SE 1 a 52)

---

- Notificación obligatoria, inmediata, individualizada
- 1ª causa pediátrica de IRA y 2ª causa de IRC
- 319 casos notificados
- 0,72 casos cada 100.000 habitantes
- 6,96 casos cada 100.000 menores de 5 años
- 12,34 casos cada 100.000 niños de hasta 1 año



## Síndrome Urémico Hemolítico

No llevar a los niños a restaurantes de comidas rápidas

**Tabla 9. Alimentos contaminados asociados a casos de SUH.**

CASO	1. Abr/2002 <sup>(8)</sup>	2. Jul/Ago 2008 <sup>(9)</sup>	3. Nov/2014 <sup>(10)</sup>	4. Ago/2015
Alimentos*				
Número de muestras	1 (carne picada)	2 (carne picada / embutido semi-seco)	5 (carne picada)	5 (carne picada)
Número de positivos	1	2	1	1
Información Subtipificación (serotipos, genotipos, PFGE, WGS)	O157:H7 <i>stx</i> <sub>2a</sub> / <i>stx</i> <sub>2c</sub> / <i>eae/ehxA</i> , PT4, <i>Xba</i> I-PFGE: AREXHX01.0011 <i>Bln</i> I-PGFE: AREXHX26.0040 WGS: SAMN03609964	O157:H7 <i>stx</i> <sub>2a</sub> / <i>stx</i> <sub>2c</sub> / <i>eae/ehxA</i> , PT49, <i>Xba</i> I-PFGE: AREXHX01.0153 <i>Bln</i> I-PGFE: AREXHX26.0052 WGS: SAMN03609976	O157:H7 <i>stx</i> <sub>2a</sub> / <i>stx</i> <sub>2c</sub> / <i>eae/ehxA</i> <i>Xba</i> I-PFGE: AREXHX01.0476 AREXHX01.0200 WGS: SAMN03609969 SAMN03609970	O157:H7 <i>stx</i> <sub>2a</sub> / <i>stx</i> <sub>2c</sub> / <i>eae/ehxA</i> <i>Xba</i> I-PFGE: AREXHX01.1170
Concentración	Presencia / 65 g	Presencia / 65 g	Presencia / 65 g	Presencia / 65 g

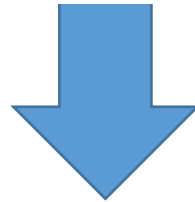
En el período 2002 a 2015 (13 años): 3900 a 6500 casos



Instituto de Promoción  
de la Carne Vacuna  
Argentina



Evaluación cuantitativa de riesgo de  
Síndrome Urémico Hemolítico asociado al  
consumo de carne bovina Argentina



RSA-CONICET  
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

# Conformación del grupo *ad hoc*

## Coordinadores:

- Gerardo Leotta (IGEVET RSA-CONICET)
- Marcelo Signorini (RSA-CONICET/INTA Rafaela)

## Participantes:

- Victoria Brusa (IGEVET-CONICET)
- Magdalena Costa (IGEVET-CONICET)
- Nora Lía Padola (FCV-UNICEN)
- Analía Etcheverría (FCV-UNICEN-CONICET)
- Mariana Cap (ITA-INTA Castelar)
- Ricardo Rodríguez (INTA/RSA-CONICET)

## Categorías de patógenos:

- 1) *Escherichia coli* productor de toxina Shiga (STEC) sin discriminar su potencial patogénico
- 2) *E. coli* O157:H7
- 3) STEC-SUH. STEC no-O157 asociados a casos de Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) en Argentina. O145:HNM, O26:H11, O103:H2, O121:H19, O174:H21-H28, O111:HNM, O91:H21, O113:H21, O178:H19, O8:H16-H19 y O20:H19.





## Grupos etarios

- **6 a 23 meses:** 2.029.712 de niños
- **2 a 5 años:** 1.984.070 de niños
- **6 a 15 años:** 6.927.170 de niños



## Frecuencia y tamaño de porción diaria por rango etario

	Cortes (porciones)	Hamburguesas (porciones)	Carne molida (porciones)
6 a 23 meses	0,52 p de 65,9 g	0,01 p de 58,4 g	0,11 p de 43,8 g
2 a 5 años	0,64 p de 83,54 g	0,03 p de 90,32 g	0,16 p de 59,52 g
6 a 15 años	0,60 p de 120,8 g	0,04 p de 135,9 g	0,13 p de 120,8 g

## Consumo anual por rango etario

	Cortes (porciones)	Hamburguesas (porciones)	Carne molida (porciones)
6 a 23 meses	383.461.310	11.112.673	81.270.683
2 a 5 años	467.172.098	19.118.449	109.786.529
6 a 15 años	1.518.516.712	93.071.132	323.333.972

**El modelo cuantitativo de riesgo fue dividido en siete secciones para facilitar su construcción:**

- 1) producción primaria
- 2) transporte del ganado
- 3) proceso de producción y almacenamiento en frigorífico
- 4) transporte de frigorífico a boca de expendio minorista
- 5) carnicerías y venta al público
- 6) almacenamiento y procesamiento en el hogar
- 7) consumo final

# 1) producción primaria

Autor	Bacteria	Primavera-Verano				Otoño-Invierno			
		Animales Jóvenes (12-18 meses)		Animales Adulto (>18 meses)		Animales Jóvenes		Animales Adultos	
		Feed-lot	Semi Intensivo	Feed-lot	Semi Intensivo	Feed-lot	Semi Intensivo	Feed-lot	Semi Intensivo
Cap <i>et al.</i> 2018	O157:H7 No-O157	N= 34 O157:H7(+): 3 SUH(+): 1	N= 6 O157:H7(+): 0 SUH(+): 0	N= 2 O157:H7(+): 0 SUH(+): 0		N= 18 O157:H7(+): 2 SUH(+): 0			
Favier. 2014	O157:H7 no-O157	N= 31 STEC(+): 1 SUH(+): 0			N= 34 STEC(+): 0 SUH(+): 0	N= 30 STEC(+): 1 SUH(+): 0			N= 34 STEC(+): 1 SUH(+): 0
Fernandez <i>et al.</i> 2008	STEC O157:H7				N: 720 STEC(+): 180 O157:H7 (+): 2				N= 720 STEC(+): 360 O157:H7: 1
Fernandez <i>et al.</i> 2010	STEC O157:H7				N: 720 STEC(+): 94 SUH(+): 42				N= 720 STEC(+): 76 SUH(+): 29
Masana <i>et al.</i> 2010	O157:H7	N= 30 O157:H7(+): 2	N= 108 O157:H7(+): 9	N=18 O157:H7(+): 0	N= 247 O157:H7(+): 8	N=6 O157:H7(+): 0	N=96 O157:H7(+): 6	N= 6 O157:H7(+): 0	N=240 O157:H7(+): 8
Masana <i>et al.</i> 2011	no-O157	N= 30 STEC(+): 6 SUH(+): 1	N= 108 STEC(+): 31 SUH(+): 10	N= 18 STEC(+): 3 SUH(+): 0	N= 247 STEC(+): 73 SUH(+): 29	N= 6 STEC(+): 0 SUH(+): 0	N= 96 STEC(+): 12 SUH(+): 7	N= 6 STEC(+): 0 SUH(+): 0	N= 240 STEC(+): 56 SUH(+): 17
Meichtri <i>et al.</i> 2004	STEC		N=130 STEC(+): 114 O157:H7(+): 1				N=70 STEC(+): 24 O157:H7(+): 0		
Padola <i>et al.</i> 2004	STEC O157:H7					N= 59 STEC(+): 37 SUH(+): 17			
Rhades. 2017	O157:H7 no-O157	N= 360 O157:H7(+): 12	N= 240 O157:H7(+): 36			N= 480 O157:H7(+): 24	N=120 O157:H7(+): 1		

TOTAL	220,000	120,000	300,000	1,000,000	240,120	200,240	12,000	30,000	0	300,000
-------	---------	---------	---------	-----------	---------	---------	--------	--------	---	---------

Referencia: Instituto de promoción de la Carne Vacuna Argentina

## 2) transporte del ganado

Model	Study name	Statistics for each study					Odds ratio and 95% CI						
		Odds ratio	Lower limit	Upper limit	Z-Value	p-Value	0.10	0.20	0.50	1.00	2.00	5.00	10.00
	Jaros et al.,	1.075	0.510	2.268	0.190	0.849							
	Jaros et al.,	1.709	0.799	3.705	1.359	0.174							
	Fegan et	0.625	0.266	1.467	-1.080	0.280							
	Fegan et	0.103	0.034	0.309	-4.060	0.000							
	Arthur et al.,	16.641	9.553	28.988	9.930	0.000							
	Barham et	1.227	0.740	2.034	0.794	0.427							
	Barham et	0.554	0.257	1.198	-1.501	0.133							
	Stanford et	0.761	0.597	0.988	-2.054	0.040							
	Dewell et	1.046	0.695	1.574	0.215	0.830							
	Minihan et	0.686	0.341	1.382	-1.054	0.292							
	Minihan et	0.587	0.284	1.215	-1.435	0.151							
	Reicks et	4.038	0.449	36.327	1.245	0.213							
Random		1.029	0.551	1.992	0.008	0.930							



### 3) proceso de producción y almacenamiento en frigorífico

Autor	Bacteria	HACCP	Tipo de análisis	Tipo de muestra	N positivo STEC	N positivo O157:H7	N positivo STEC-SUH	Recuento de <i>E. coli</i> genérico
Brusa et al. 2017	STEC no-O157	SI	Aislamiento	Carcasas: 3205 (641 pooles) Cortes: 9570 (1914 pooles) Trimnings: 3190 (638 pooles)	Pooles carcasa: 37 (5,8%) Pooles cortes: 111 (5,8%) Pooles trimming: 45 (7%)	N: 0	Pooles carcasa: 16 (2,5%) Pooles cortes: 46 (2,4%) Pooles trimming: 16 (2,5%)	
Brusa et al. 2019	STEC no-O157	SI	Detección por PCR	Cuero en corral: 30 Cuero en cepo: 30 (3 grupos de 10) Periné post noqueo: 30 Carcasa post lavado: 60	Cuero en corral: 29 (96,7%) Cuero en cepo: 30 (100%) Periné post noqueo: 26 (86,7%) Carcasa post lavado: 4 (6,7%)			
Cap et al. 2018	STEC O157 STEC no-O157	NO	Detección por PCR y aislamiento	Carcasas: 60	N: 5 (8,3%)	N: 0	N: 1 (1,6%)	
Costa 2019 (Tesis doctoral)	STEC O157 STEC no-O157	NO	Detección por PCR y aislamiento Recuento de <i>E. coli</i> genérico	Carcasas: 180 Carne chica de cabeza: 9 Menudencias: 45	Carcasas: 175 (97,2%) Carne chica: 9 (100%) Menudencias: 39 (86,6%)	Carcasas: 7 (3,88%) Carne chica: 1 (4,7%) Menudencias: 4 (3,8%)	Carcasas: 8 (4,4%) Carne chica: 4 (8,8%)	2,47 log UFC/400cm <sup>2</sup>
Galli et al. (no publicado)	STEC no-O157	SI	Detección por PCR	Media res (7 áreas): 165 Cortes: 714	Carcasa: 5 (3%) Cortes: 58 (8,1%)			
Etcheverria et al. 2010	STEC	NO	Detección por PCR	Media res (2 áreas): 81	N: 10 (12,34%)			
Masana et al. 2010	STEC O157	SI	Aislamiento	Media res: 811		N: 21 (2,6%)		
Masana et al. 2011	STEC no-O157	SI	Aislamiento	Media res: 811	N: 73 (9%)		N: 35 (4,3%)	

# Frigorífico

Efecto de la faena y la maduración





# Frigorífico

Contaminación cruzada



## 4) transporte de frigorífico a boca de expendio minorista

Autor	Bacteria	Tipo de análisis	Tipo de muestra	N	Resultados (prevalencia/carga)
Eguía Tesis de grado 2017	STEC	Detección por PCR	Medias reses: 60	60	N: 10 (16,60%)
Etcheverria et al, 2010	STEC	Detección por PCR	Medias reses: 59	59	N: 11 (18,64%)



## 5) carnicerías y venta al público

Autor	Bacteria	Tipo de análisis	Tipo de muestra	N positivo STEC	N positivo O157:H7	N positivo STEC-SUH	Recuento de <i>E. coli</i> genérico
Barril et al. 2019	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento Recuento de <i>E. coli</i> genérico	Carne picada: 43 Ambiente: 49	Carne picada: 3 (6,8%) Ambiente: 1 (2%)	Carne picada: 1 (2,3%) Ambiente: 0		1.53 ± 0.86 log CFU/g
Chinen et al. 2001	STEC O157	Aislamiento	Carne picada: 160 Hamburguesa y chorizo (barbecue-type fresh sausage): 6 Salchicha elaborada en carnicería: 83		Carne picada: 6 (3,8%) Hamburguesa y chorizo (barbecue-type fresh sausage): 0 Salchicha elaborada en carnicería: 4 (4,8%)		
Chinen et al. 2009	STEC O157	Aislamiento	Local de comidas rápidas: Hamburguesas crudas: 89 Hamburguesas cocidas: 61		Hamburguesas crudas: 9 (10,1%) Hamburguesas cocidas: 2 (3,3%)		
Colello et al. 2009	STEC	Detección	Embutidos secos: 40	N: 2 (5%)			
Etcheverría et al. 2010	STEC	Detección	Nalga: 33 Aguja: 33 Carne picada: 54 Medias reses: 52	Nalga: 4 (12%) Aguja 4 (12%) Carne picada 22 (40,70%) Medias reses 13 (25%)			
Flavier et al. 2014	STEC	Detección por PCR y aislamiento	Chorizos: 90	N: 0			
Gomez et al. 2002	STEC O157 STEC no-O157	Aislamiento	Hamburguesas supercongeladas: 95	N: 8 (8,4%)	N: 0	N: 3 (3,1%)	
Jure et al. 2010	STEC O157	Aislamiento	Carne picada: 53		N: 1 (1,9%)		
Jure et al. 2015	STEC O157	Aislamiento	Carne picada: 169		N: 5 (2,9%)		
Leotta et al. 2016	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Carne picada: 86 Ambiente: 336	Carne picada: 39 (45,3%) Ambiente: 166 (49,4%)	Carne picada: 10 (11,6%) Ambiente: 7 (2,0%)	Carne picada: 4 (4,6%) Ambiente: 16 (4,7%)	Carne picada: 4,36 log CFU/g

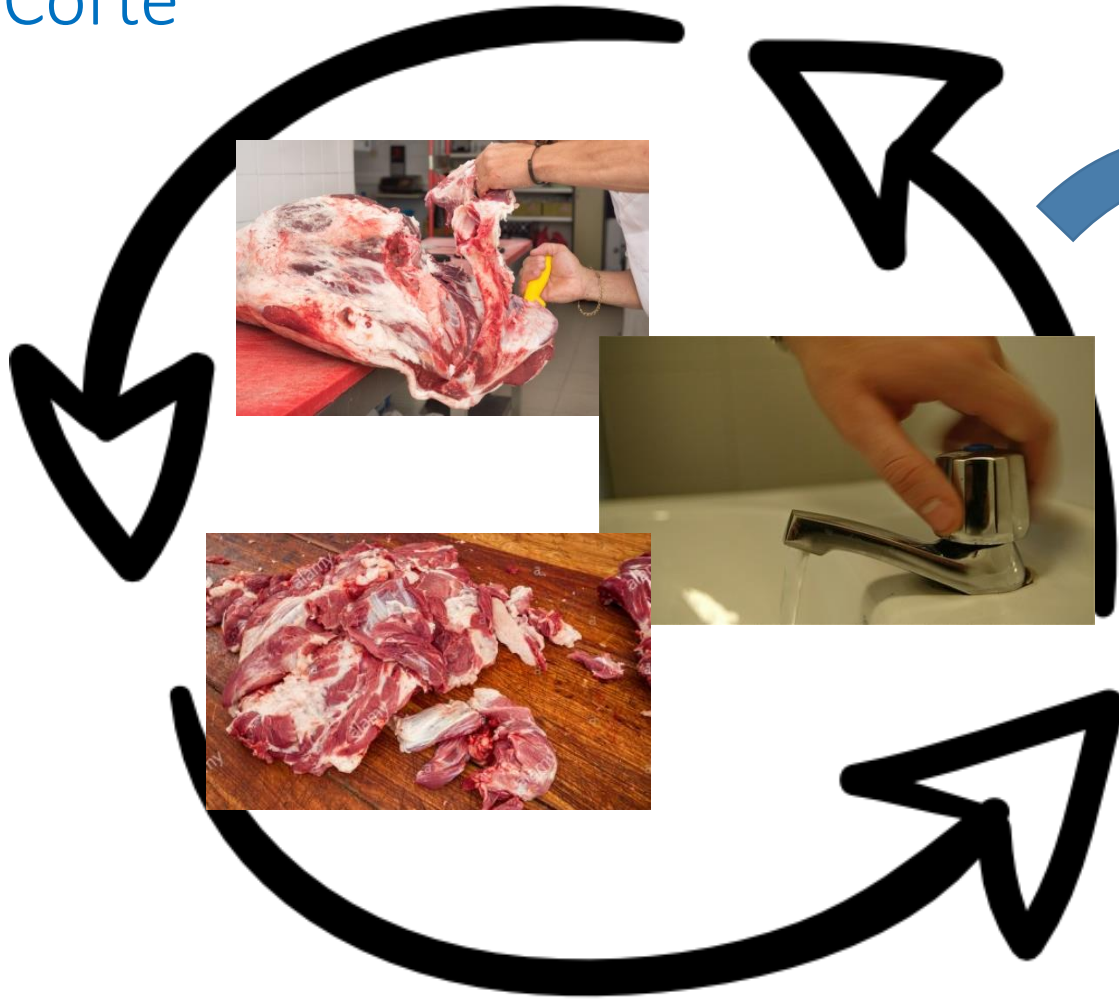
# 5) carnicerías y venta al público

Tabla 8: Frecuencia de STEC en productos elaborados en Argentina para hamburguesas industriales o exportados a Chile, Brasil y Unión Europea.

Autor	País	Bacteria	Tipo de análisis	Tipo de muestra	N positivo O157:H7	N positivo STEC-SUH
DGHySA	Argentina	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Ambiente: 729 Carne picada: 525 Chacinados: 757	N: 0	
Baeza Quiroz (tesis de maestría Universidad mayor Chile)	Chile	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Carne bovina sellada al vacío mantenida a temperatura de refrigeración que se expendía en los supermercados de Santiago de Chile: 55	N: 0	N: 4 (7,2%)
Pereira <i>et al.</i> 2018	Brasil	STEC O157	Detección por PCR y aislamiento	Alimentos ingresados a Brasil: Carne cruda: 75 Carne procesada: 28	N: 0	
RASFF	UE	STEC	Detección y/o aislamiento	Cuota Hilton de 2012 a 2018: aprox 14.000 contenedores	N: 1 (0,007%)	N: 4 (0,02%)
Empresa 1	Argentina	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Hamburguesas STEC O157:H7: 6345 Hamburguesas STEC no-O157: 4630 Recortes STEC O157:H7: 3472 Recortes STEC no-O157: 2591	Hamburguesas: 108 (1,7%) Recortes: 55 (1,58%)	Hamburguesas: 5 (0,1%) Recortes: 0
Empresa 2	Argentina	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Hamburguesas: 576	N: 3 (0,5%)	N: 1 (0,17%)
Empresa 3	Argentina	STEC O157 STEC no-O157	Detección por PCR y aislamiento	Materia prima: 7285 Hamburguesas supercongeladas: 4923	N: 25 (0,3%)	N: 9 (0,12%)

# Boca de expendio

Corte



[STEC]

## 6) almacenamiento y procesamiento en el hogar

Autor	Lugar	Metodología de análisis	Resultados
Berges <i>et al.</i> 2017	CABA y primer cinturón del conurbano	Encuesta adultos 18-72 años consumidores de carne: 301	<p>Conocían <i>E. coli</i>: 75%</p> <p>Sabían que era una bacteria: 45.5%</p> <p>Desconocían SUH: 38%</p> <p>Sabían que <i>E. coli</i> es causa de SUH: 31%</p> <p>Consideran que SUH afecta animales sin afectar humanos: 3%</p> <p>Sabían que SUH afecta a niños menores de 5 años: 33%</p> <p>Argentina es el país que tiene más casos de SUH por habitante: 9%</p> <p>SUH es causa de excesivo consumo de carne: 9%</p> <p>Cocinan suficientemente la carne: 94.7%</p> <p>Juzga como segura un alimento según su apariencia: 29.2%</p> <p>Las bacterias mueren cuando se congela el alimento: 22.6%</p> <p>Se lavan las manos después de cocinar y comer: 99.3%</p> <p>Usan diferentes utensilios para manipular carne cruda: 88.7%</p>
Fernandez Brando <i>et al.</i> 2011	CABA y área suburbana	Niños sanos (Ac contra Stx <sub>1</sub> y Stx <sub>2</sub> ): 72 Niños con SUH (Ac contra Stx <sub>1</sub> y Stx <sub>2</sub> ): 105	Niños sanos (Ac Stx <sub>1</sub> +Stx <sub>2</sub> ): 54 (75%) niños con SUH (Ac Stx <sub>1</sub> +Stx <sub>2</sub> ): 98 (93,3%)
Fernandez Brando <i>et al.</i> 2017	8 jardines de infantes CABA y áreas suburbanas	Adultos manos (STEC) y suero (Ac contra Stx y LPS O157): 67 Agua: 13 suministros Alimentos: 8	<p>Adultos manos (STEC): 0</p> <p>Adultos Ac Stx: 48 (88,7%)</p> <p>Adultos Ac LPS O157: 7 (10,4%)</p> <p>Agua: 0</p> <p>Alimentos: 0</p>

# 7) consumo final



**RSA-CONICET**  
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET

Godoy Cruz 2290 Piso 9 - C.A.B.A. - Argentina

+5411 4899-5400 internos: 2747 / 2739 / 2737

RED DE REFERENCIA EN EL ÁMBITO NACIONAL E INTERNACIONAL

## ENCUESTA SOBRE HÁBITOS EN EL CONSUMO DE CARNE BOVINA EN ARGENTINA

Se invita a toda la población a completar la siguiente encuesta según su lugar de procedencia.

Se sugiere responderla con absoluta objetividad, ya que los resultados serán utilizados para la primera "Evaluación de riesgo de Síndrome Urémico Hemolítico (SUH) asociado al consumo de carne bovina", un estudio solicitado a la Red de Seguridad Alimentaria del CONICET por el Instituto de Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA).

Se trata de la primera encuesta federal sobre los hábitos de los consumidores de carne bovina.

Además, la información recopilada podrá ser utilizada para implementar campañas de prevención del SUH y las enfermedades transmitidas por alimentos utilizando indicadores y variables reflejadas a nivel nacional, provincial y zonal.

Por favor, cliquee en el nombre de la provincia que corresponde a su lugar de residencia para acceder a la encuesta.

# 5658 encuestas recibidas

# ENCUESTA SOBRE HÁBITOS EN EL CONSUMO DE CARNE BOVINA EN ARGENTINA

¿Consume carne y productos cárnicos de origen bovino?

¿Con qué frecuencia los consume y donde?

¿Dónde compra la carne y cómo están almacenados?

¿Cómo los almacena en su hogar hasta el consumo?

¿Qué grado de cocción prefiere su familia?

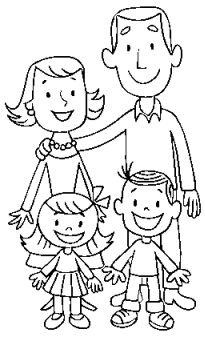
¿Cuenta en su hogar con dos tablas identificadas para la preparación

de carne y vegetales frescos?

¿Utiliza las tablas identificadas para la preparación de carne y vegetales?

Si utiliza una misma tabla para carne y verdura ¿en que orden?

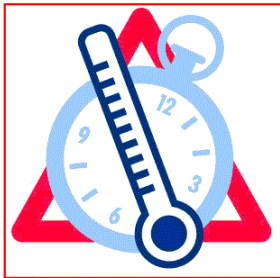




[STEC]



[STEC]



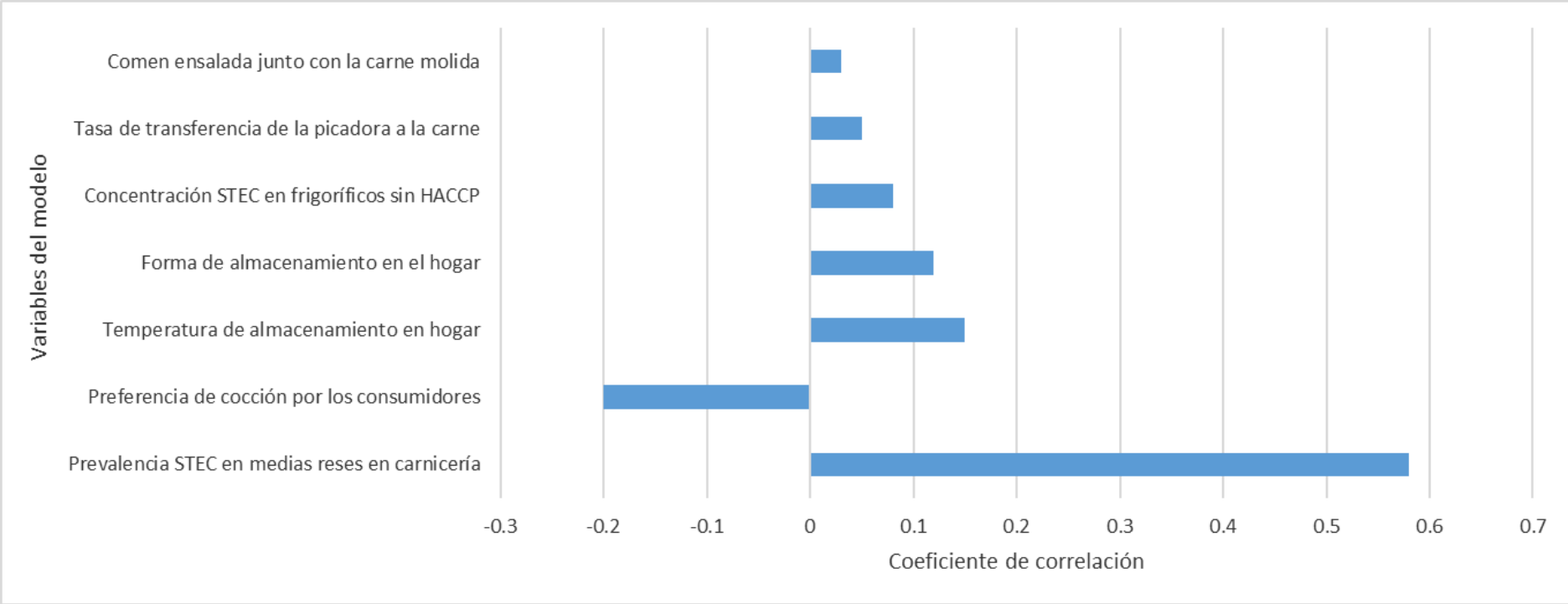
# Resultados: carne molida

	Probabilidad de SUH	Probabilidad de morir	Casos anuales esperados de SUH
6 a 23 meses	$1,8 \times 10^{-8}$	$5,0 \times 10^{-10}$	2
2 a 5 años	$3,0 \times 10^{-8}$	$8,3 \times 10^{-10}$	3
6 a 15 años	$5,1 \times 10^{-8}$	$6,1 \times 10^{-9}$	19

	Carne molida (porciones)
6 a 23 meses	81.270.683
2 a 5 años	109.786.529
6 a 15 años	323.333.972

24

# Análisis de sensibilidad para los estimadores de probabilidad de enfermar de SUH por STEC debido al consumo de alimentos elaborados a base de carne molida.

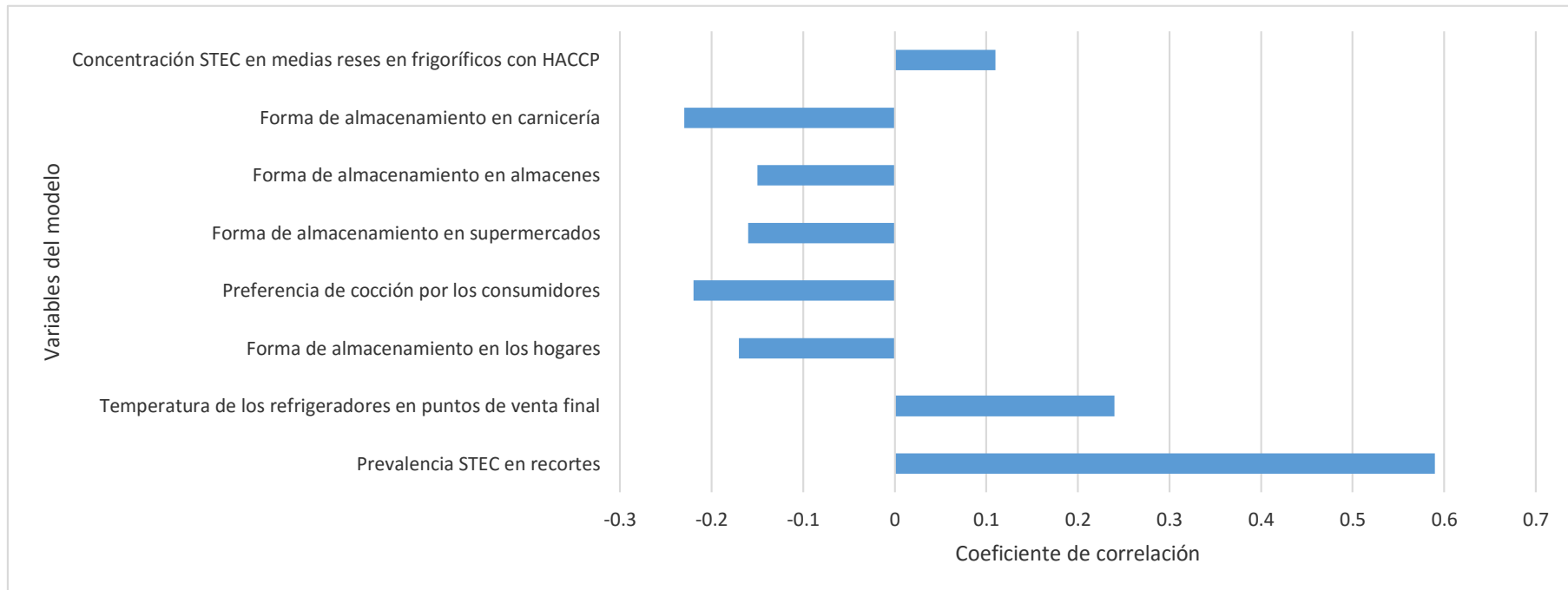


# Resultados: hamburguesas

	Probabilidad de SUH	Probabilidad de morir	Casos anuales esperados de SUH
6 a 23 meses	$1,9 \times 10^{-8}$	$3,4 \times 10^{-10}$	0
2 a 5 años	$1,9 \times 10^{-8}$	$5,2 \times 10^{-10}$	0
6 a 15 años	$2,8 \times 10^{-8}$	$3,4 \times 10^{-9}$	4

	Hamburguesas (porciones)
6 a 23 meses	11.112.673
2 a 5 años	19.118.449
6 a 15 años	93.071.132

# Análisis de sensibilidad para los estimadores de probabilidad de enfermar de SUH por STEC debido al consumo de hamburguesas industriales

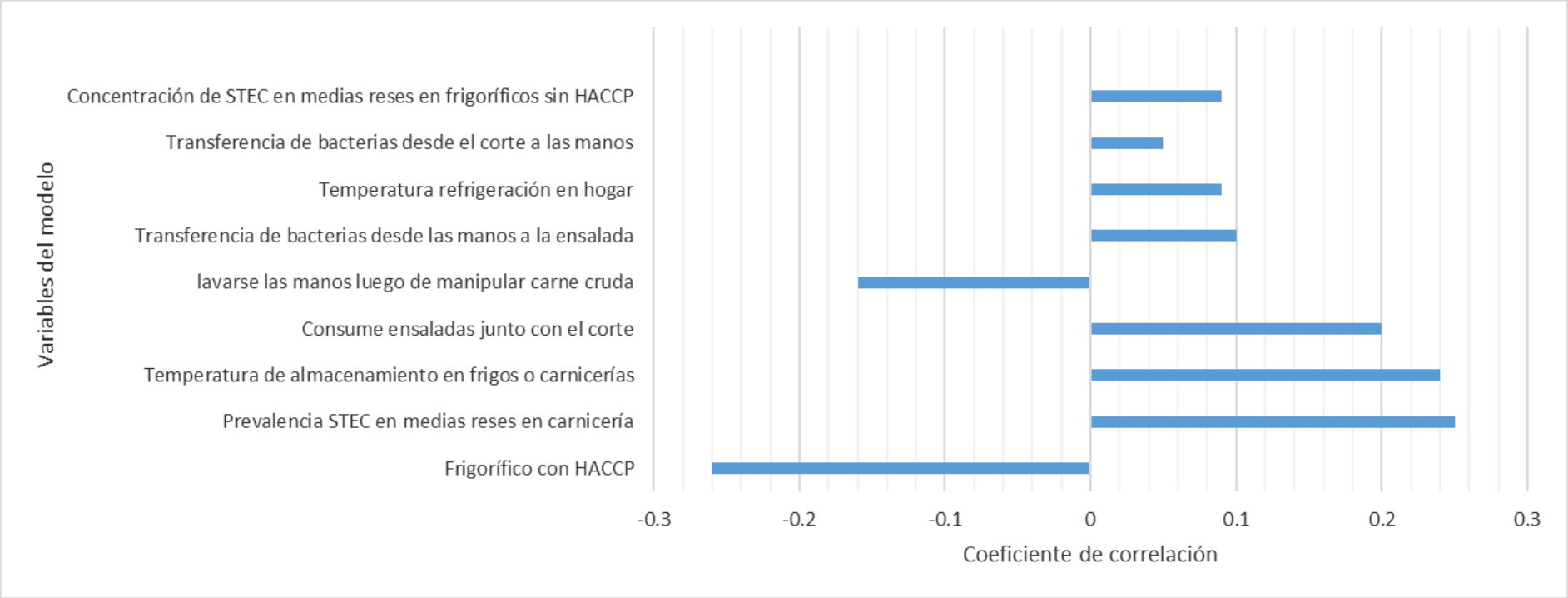


# Resultados: corte cárnico

	Probabilidad de SUH	Probabilidad de morir	Casos anuales esperados de SUH
6 a 23 meses	$< 10^{-15}$	$< 10^{-15}$	0
2 a 5 años	$< 10^{-15}$	$< 10^{-15}$	0
6 a 15 años	$< 10^{-15}$	$< 10^{-15}$	0

	Cortes (porciones)
6 a 23 meses	383.461.310
2 a 5 años	467.172.098
6 a 15 años	1.518.516.712

# Análisis de sensibilidad para los estimadores de probabilidad de enfermar de SUH por STEC debido al consumo de cortes cárnicos



# Evaluación de escenarios

## Carne molida

- Aplicación de ácido láctico en el lavado de medias reses en frigoríficos con HACCP
- Aplicación de agua caliente en el lavado de medias reses en frigoríficos con HACCP
- Irradiación sobre recortes y carne molida (plantas con HACCP)
- Implementación de BPM y BPH en frigoríficos sin HACCP
- Implementación de BPM y BPH en carnicerías



# Conclusiones preliminares



28 de 300/500 nuevos casos de SUH anuales serían por consumo de carne bovina. Cantidad de casos esperados de diarrea?

Continuar trabajando en la cadena de la carne

Implementar BPM y BPH en todos los frigoríficos y carnicerías

Estimular la comunicación de riesgo con base en el análisis de sensibilidad

**En Argentina, para prevenir el SUH es necesario identificar otras fuentes de infección además de la carne**

# Muchas gracias



**RSA-CONICET**  
Red de Seguridad Alimentaria del CONICET