



ACHIPIA
Ministerio de
Agricultura

Gobierno de Chile

ACHIPIA
Agencia Chilena para la Calidad
e Inocuidad Alimentaria

ANÁLISIS DE RIESGOS EN INOCUIDAD ALIMENTARIA: SITUACIÓN ACTUAL Y PERSPECTIVAS PARA LOS INGENIEROS EN ALIMENTOS

Juan Eduardo Ortúzar I.
Área Soporte al Análisis de Riesgo
ACHIPIA
Juan.ortuzar@achipia.gob.cl

Alimentos Seguros y Saludables,
Tarea de Todos/as

23 Noviembre, 2017

INDICE DE LA PRESENTACIÓN



- 1. Análisis de riesgos en inocuidad alimentaria: Tópicos básicos.**
- 2. Situación nacional e internacional.**
- 3. Rol de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad alimentaria.**
- 4. El rol de los Ingenieros en Alimentos en la Inocuidad Alimentaria desde la perspectiva regulatoria.**

INDICE DE LA PRESENTACIÓN



- 1. Análisis de riesgos en inocuidad alimentaria: Tópicos básicos.**
2. Situación nacional e internacional.
3. Rol de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad alimentaria.
4. El rol de los Ingenieros en Alimentos en la Inocuidad Alimentaria desde la perspectiva regulatoria.

Qué es el Análisis de Riesgos?



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos



“Es el proceso que se utiliza para elaborar una estimación de los riesgos para la salud y la seguridad humanas, identificar y aplicar medidas adecuadas para controlar los riesgos y comunicarse con las partes interesadas para notificarles los riesgos y las medidas aplicadas.”

Fuente: Análisis de riesgos relativos a la inocuidad de los alimentos Guía para las autoridades nacionales de inocuidad de los alimentos, FAO, 2007

Qué es el Análisis de Riesgos: ejemplo



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Formulación del problema:

- 1) Cual es el riesgo de la presencia de *Listeria monocytogenes* en leche?
- 2) Como reducir la cantidad de residuos de medicamentos veterinarios en las carnes?

**Gestión de
Riesgos**

Evaluación de Riesgos

Comunicación de Riesgos

Actúan en base a la
información disponible:

- 1) Es aceptable ese riesgo?
- 2) Costo-beneficio de intervención A sobre B

Responden con rigurosidad científica las preguntas de los gestores:

- 1) El riesgo es de 300 muertes por año
- 2) La intervención A reduce en 15% y la intervención B reduce en 20%.

Facilitan la comunicación entre gestores y evaluadores. Además comunican al público general.

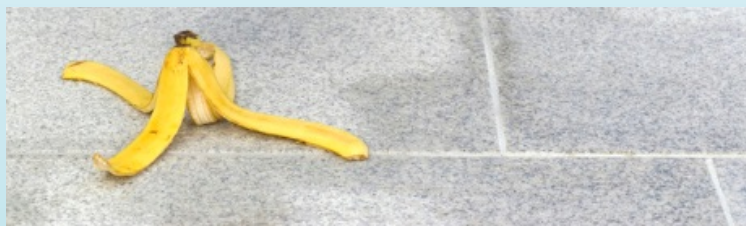


PAR

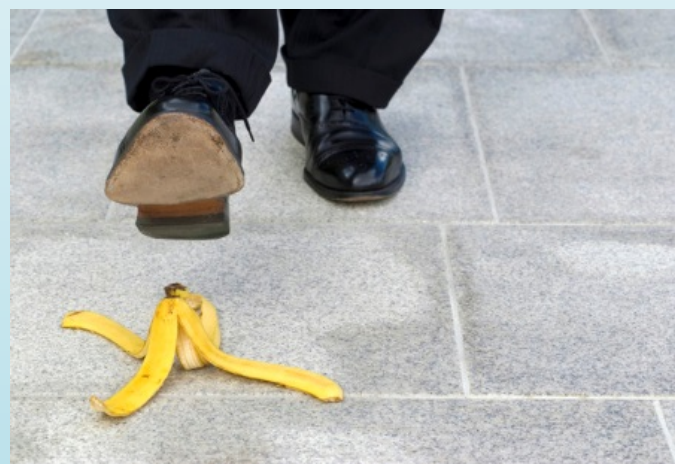
Proceso de Análisis
de Riesgos

Riesgo vs Peligro

Peligro



Riesgo



El riesgo es cuantificable:

- Probabilidad del 20% (cuantitativo)
- Riesgo bajo/alto (cualitativo, depende de la severidad)

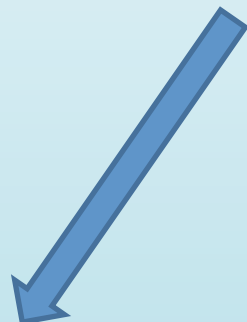


PAR

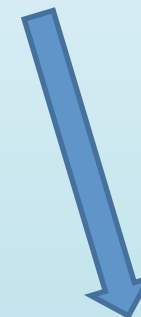
Proceso de Análisis
de Riesgos

Riesgo vs Peligro

Riesgo = Severidad x Ocurrencia



Exposición a radiación
Severidad = alta



no hay evidencia de radiación
presente en lugares públicos
Ocurrencia = baja o cero

Riesgo = bajo o inexistente

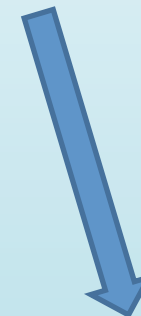
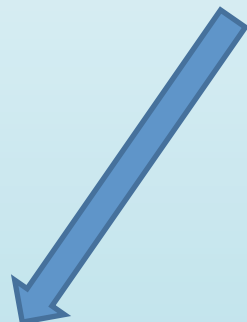


PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Riesgo vs Peligro

Riesgo = Severidad x Ocurrencia



Virus influenza

Severidad = media-baja*

Ocurrencia = alta en invierno

Riesgo = alto o medio alto

*Según Haavelar et al, 2010

Qué es el Análisis de Riesgos?



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos



Hace una evaluación científica de la severidad y ocurrencia de un peligro sobre un alimento en una población particular



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Que es la evaluación de riesgos en alimentos?

Según el PAR:

“Es el proceso de reconocimiento de peligros con efectos adversos, conocidos o potenciales, sobre la salud de las personas, asociado a un alimento determinado”.

Componentes de la Evaluación de Riesgos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

- i) Identificación de los peligros
- ii) Caracterización de los peligros
- iii) Evaluación de la exposición
- iv) Caracterización de los riesgos.

Componentes de la Evaluación de Riesgos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

- i) Identificación de los peligros
- ii) Caracterización de los peligros
- iii) Evaluación de la exposición
- iv) Caracterización de los riesgos.



Identificación de los peligros

- Descripción del peligro:
 - Nombre científico
 - Importancia en la matriz
 - Datos económicos y epidemiológicos
 - Descripción de la cadena de proceso del alimento

Toda la información debe estar recolectada
en función de una pregunta principal...

Formulación del problema: *“Como podemos reducir el número de muertes y enfermedades causadas por salmonella, transmitidas por el huevo en la población chilena?”*



EVALUACIÓN DE RIESGOS DE *Listeria monocytogenes* EN QUESO FRESCO EN COLOMBIA

CONTRATO 081 DE 2010

República de Colombia
Instituto Nacional de Salud
Subdirección de Investigación



1.	Justificación, Términos de Referencia, Alcance y Objetivos	15
2.	Introducción	17
3.	Identificación del Peligro	19
3.1	Brotos Causados Por <i>Listeria Monocytogenes</i> En Queso Fresco	19
3.2	Prevalencia de <i>L. Monocytogenes</i> en quesos.....	21
3.3	Métodos de identificación y detección de <i>L. Monocytogenes</i>	25
3.3.1	Métodos de identificación y detección de <i>L. monocytogenes</i> en muestras de queso ..	25
3.3.2	Métodos de detección de <i>L. monocytogenes</i> en muestras clínicas	26
3.4	Taxonomía de Listeria y características de crecimiento	26
3.4.1	Clasificación taxonómica.....	26
3.4.2	Características de crecimiento.....	27
4.	Caracterización del Peligro	28
4.1	Listeriosis.....	28
4.2	Relación dosis-respuesta	29
5.	Evaluación de la Exposición.....	32
5.1	Ecología de <i>L.monocytogenes</i>	32
5.2	Dinámica del <i>L. monocytogenes</i> en la cadena ago-alimentaria	33
5.2.1	Producción primaria.....	33
5.2.2	Transformación agroindustrial – Elaboración de queso campesino	36
5.2.3	Distribución, comercialización y venta de quesos.....	39
5.2.4	Consumo	39

1.1 Brotes Causados Por *Listeria Monocytogenes* En Queso Fresco

Los principales brotes de Listeriosis asociados al consumo de queso reportados en el mundo se presentan en la tabla 1. De los casos incluidos únicamente dos indican que fueron producidos con leche cruda, y se destaca en este resumen la variedad de quesos (incluidos quesos frescos y madurados).

Tabla 1. Principales brotes de Listeriosis asociados al consumo de queso en el mundo 1995-2009

Año	Tipo de queso	Nº de afectados	Reporte	Tipo de Listeriosis	Serotipo involucrado	País	Referencia
1995	Queso blando	37	11 muertos (29,7%)	I	4b	Francia	(15)
1997	Queso blando elaborado con leche cruda	14	0	NI	4b	Francia	(16)
2000	Queso fresco tipo mexicano elaborado con leche cruda	13	5 abortos (38,5%)	I	ND	Estados Unidos de Norteamérica	(17)
2001	Queso	48	1 hospitalizado (2,1%)	NI	ND	Suecia	(18)
	Queso	38	0	NI	½ b	Japón	(19)
2002	Queso elaborado con leche cruda	17	Abortos 3 (17,6%) Bacteremia 10 (58,8%) Encefalitis 11 (64,7%) Partos prematuros 2 (11,7%)	I	ND	Canadá	(20)
2005	Queso tomme	10	ND	ND	½ a	Suiza	(21)
2007	Queso suave	21	5 muertos (23,8%) 21 hospitalizados (100%)	I	ND	Noruega	(22)
2006	Queso suave	75	13 muertos (17,3%)		1/2 b	República Checa	(23)
	Queso duro	189	145 (81% hospitalizados) 25 (14% muertos)	I	4b y ½ b	Alemania	(24)
2008	Queso Brie	69	ND	I	Clon 4b	Chile	(25)
2009	Queso duro	14	4 muertos (28,6%)	I	½ b, 4b, ½ a	Austria y Alemania	(26)

ND: no hay dato; I: Listeriosis invasiva; NI: Listeriosis no invasiva



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

1.2 Prevalencia de *L. Monocytogenes* en quesos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

En la Tabla 3 se presentan estudios realizados en el ámbito internacional sobre la presencia de *L. monocytogenes* en quesos. La prevalencia varía entre 0% y 50%, sin embargo esta variabilidad puede estar relacionada con el número de muestras procesadas en cada estudio, así como las condiciones de elaboración de los mismos. (Uso de leche cruda o pasteurizada y tipo de queso).

Tabla 3. Prevalencia de *L. monocytogenes* en quesos en el contexto internacional

Tipo de Queso	Año	Nº de muestras analizadas	Prevalencia (%)	País	Referencia
Queso fresco artesanal	NR	17	41,2	Brasil	(31)
Queso fresco industrial		33	3,0		
Queso madurado		53	5,7		
Queso fresco	2007	110	24,5	Costa Rica	(32)
Queso fresco	NR	101	22,8	México	(33)
Queso fresco	NR	10	10,0	Costa Rica	(34)
Quesos de pasta blanda (tipo panela hecho con leche pasteurizado) y queso semimadurado (Chihuahua)	2005	60	0	México	(35)
Queso fresco	NR	60	3,3	Venezuela	(36)
Queso fresco	NR	25	0	Chile	(37)
Queso fresco artesanal	2003	74	4,1	Perú	(38)
Queso suave	NR	99	1,0	España	(39)
Queso fresco Queso elaborado con	20002001	371	1,6	Portugal	(40)

Componentes de una Evaluación de Riesgos clásica

- i) Identificación de los peligros
- ii) Caracterización de los peligros**
- iii) Evaluación de la exposición
- iv) Caracterización de los riesgos.



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Componentes de la Evaluación de Riesgos

Caracterización de los peligros

Se debe hacer una descripción cualitativa o cuantitativa del efecto en la salud humana del peligro.

Tabla 9. Reportes de listeriosis casos/100.000 habitantes

País	Número de casos/100.000 habitantes	Año	Referencia
Estados unidos	12 en neonatos	1997	(80)
España	1,8 general	2000	(81)
Estados unidos	12 en inmunocomprometidos	2000	(82)
Francia	0,35 general	2001-2003	(12)
Estados Unidos	0,3 población general	2005	(29)
Dinamarca	1,8 general	2009	(83)
Alemania	0,62 general	2009	(24)

Componentes de la Evaluación de Riesgos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Caracterización de los peligros

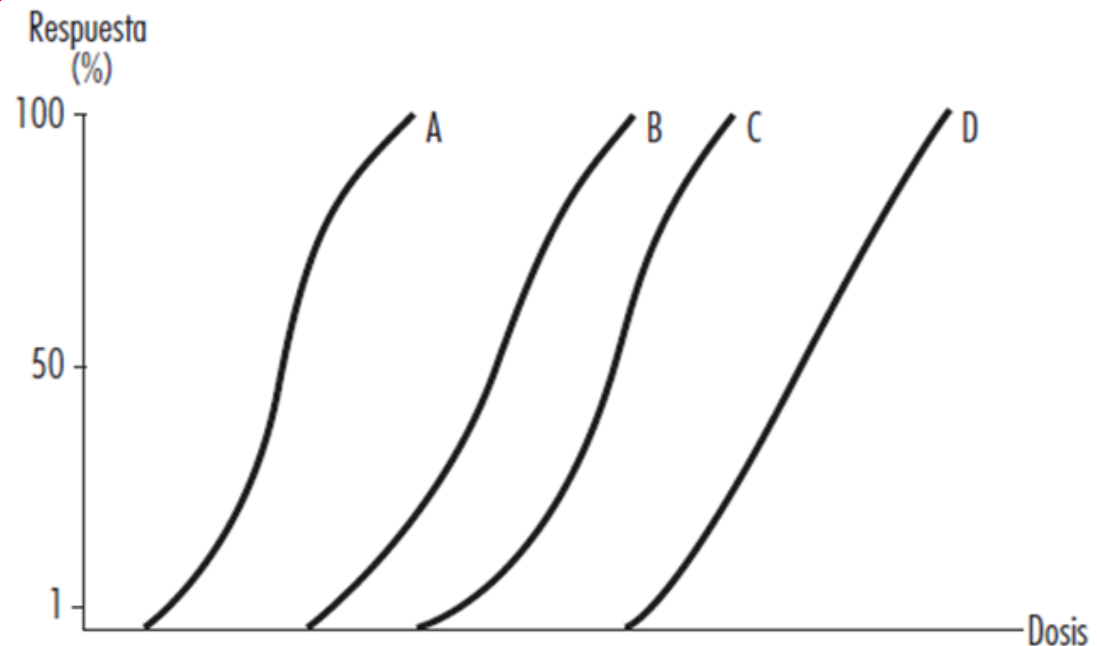
En general se usa una ***relación dosis-respuesta***

Describe el cambio en el efecto (**respuesta**) de un agente químico o biológico en un organismo, causado por diferentes niveles de exposición (**dosis**).



Caracterización de los peligros

Figura 33.1 • Curvas hipotéticas de dosis-respuesta para diversos efectos.



Daño en tejido, muerte,
desarrollo de cáncer
etc...

Componentes de la Evaluación de Riesgos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Caracterización de los peligros

Las relaciones dosis-respuestas se expresan en **relaciones matemáticas** derivadas de la experimentación científica.

$$P(\text{response}) = 1 - \exp(-k \times \text{dose})$$

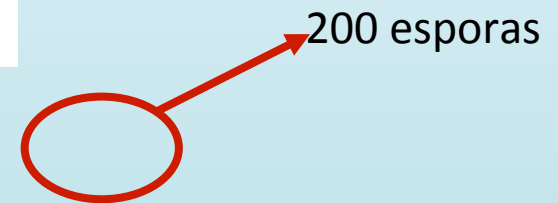
$$P(\text{muerte}) = 1 - 2.72 \uparrow (-0.0000165 \times \text{dosis})$$

$$P(\text{muerte}) = 1 - 2.72 \uparrow (-0.0000165 \times 200)$$

$$P(\text{muerte}) = 0.32\%$$



“La probabilidad de morir por consumir 200 esporas de *Bacillus anthracis* es de 0.32%”



Componentes de la Evaluación de Riesgos

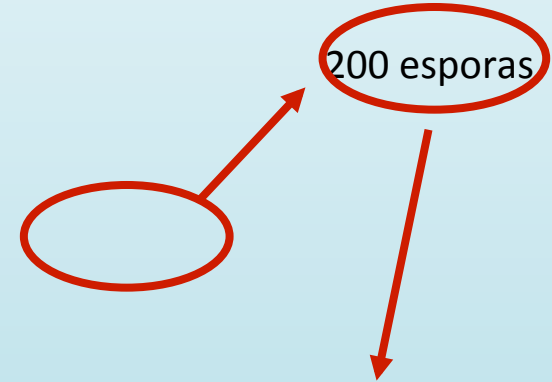


PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Caracterización de los peligros

$$P(\text{muerte}) = 1 - 2.72 \uparrow (-0.0000165 \times \text{dosis})$$



De donde viene esta información???

Evaluación de exposición

Componentes de una Evaluación de Riesgos clásica



- i) Identificación de los peligros
- ii) Caracterización de los peligros
- iii) Evaluación de la exposición**
- iv) Caracterización de los riesgos.



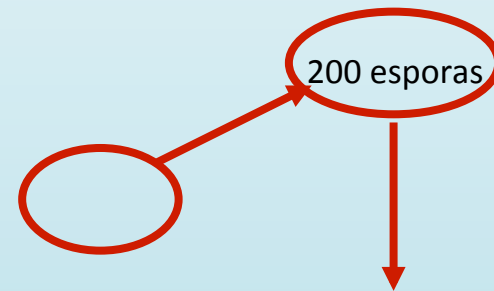
PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Componentes de la Evaluación de Riesgos

Caracterización de los peligros

$$P(\text{muerte}) = 1 - 2.72 \uparrow (-0.0000165 \times \text{dosis})$$



De donde viene esta información???

- 1) Literatura científica
- 2) Estadísticas de empresas o Instituciones de gobierno
- 3) Modelos matemáticos
 - 1) Determinísticos
 - 2) Probabilísticos

Evaluación de la exposición

Estimación de la dosis del peligro en el alimento al momento de ser consumido.

La evaluación puede ser *cualitativa* o *cuantitativa*



“Hay una ALTA probabilidad de exposición al peligro X por la población Y”



“En promedio, 100 grs de tomate tienen 50 CFU de listeria.”

Componentes de una Evaluación de Riesgos clásica

Evaluación de la exposición

Estimación de la dosis del peligro en el alimento al momento de ser consumido.

Se hace necesario tener un entendimiento lo mas completo posible de cómo es el comportamiento del peligro a lo largo de la cadena

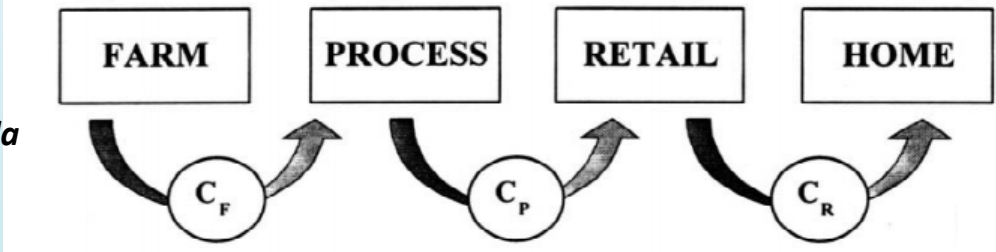
Modelos matemáticos

Calculando la dosis: Modelo simple

Información inicial

Proceso productivo

Resultados



Concentración de *Salmonella* en pollo = 0.5 cfu/gr

Concentración final = 0.6 cfu/gr

Contaminación por manos sucias = + 0.2 cfu/gr

Transporte a temperatura inadecuada = + 0.2 cfu/gr

Enfriamiento de las carcasas = -0.3 cfu/gr

$$0.5 + 0.2 - 0.3 + 0.2 = 0.6$$

Modelo determinístico o probabilístico?

Determinístico → las entradas de información están fijas.

Probabilístico → las entradas de información son aleatorias y asociadas a una **distribución de probabilidad**

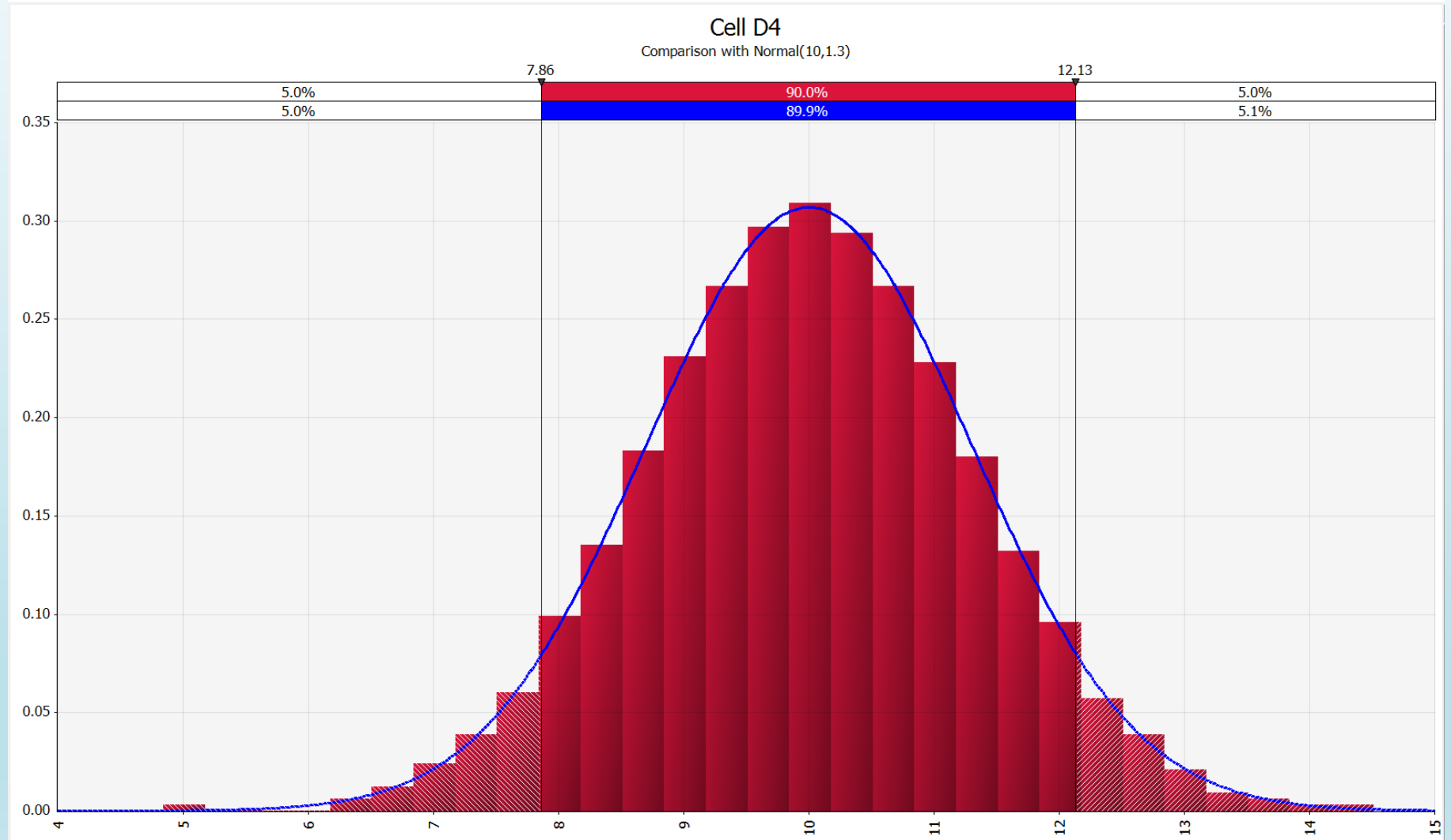
Modelo probabilístico

Probabilístico → las entradas de información son aleatorias y asociadas a una **distribución de probabilidad**

“La *Salmonella* en el huevo está distribuida de **manera normal**, con una media de 10 cfu/gr y una desviación estándar de 1.3”

Modelo probabilístico: Distribución normal

@RISK - Simulated Input: D4

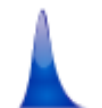




Beta



Dagum



FatigueLife



JohnsonSB



Lognorm2



Reciprocal



BetaGeneral



DoubleTriang



Frechet



JohnsonSU



Normal



Student



BetaSubj



Erf



Gamma



Kumaraswamy



Pareto



Triang



Burr12



Erlang



General



Laplace



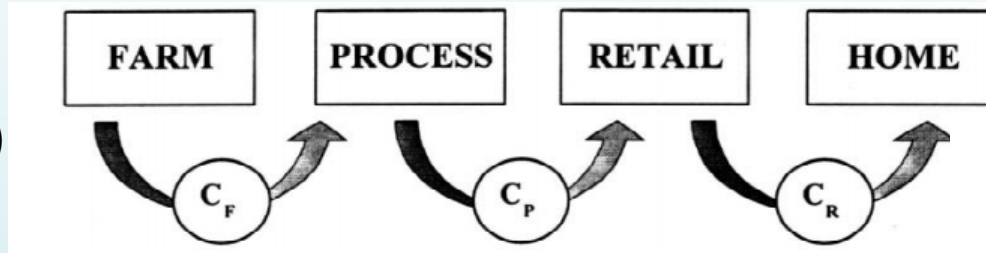
Pareto2



Trigen

Modelo probabilístico

Información inicial



$C_i = \text{Normal}(500, 20)$

$C_{\text{manos}} = \text{Normal}(200, 100)$

$T = \text{Normal}(200, 10)$

Carcasa = Normal (300,20)

Resultados

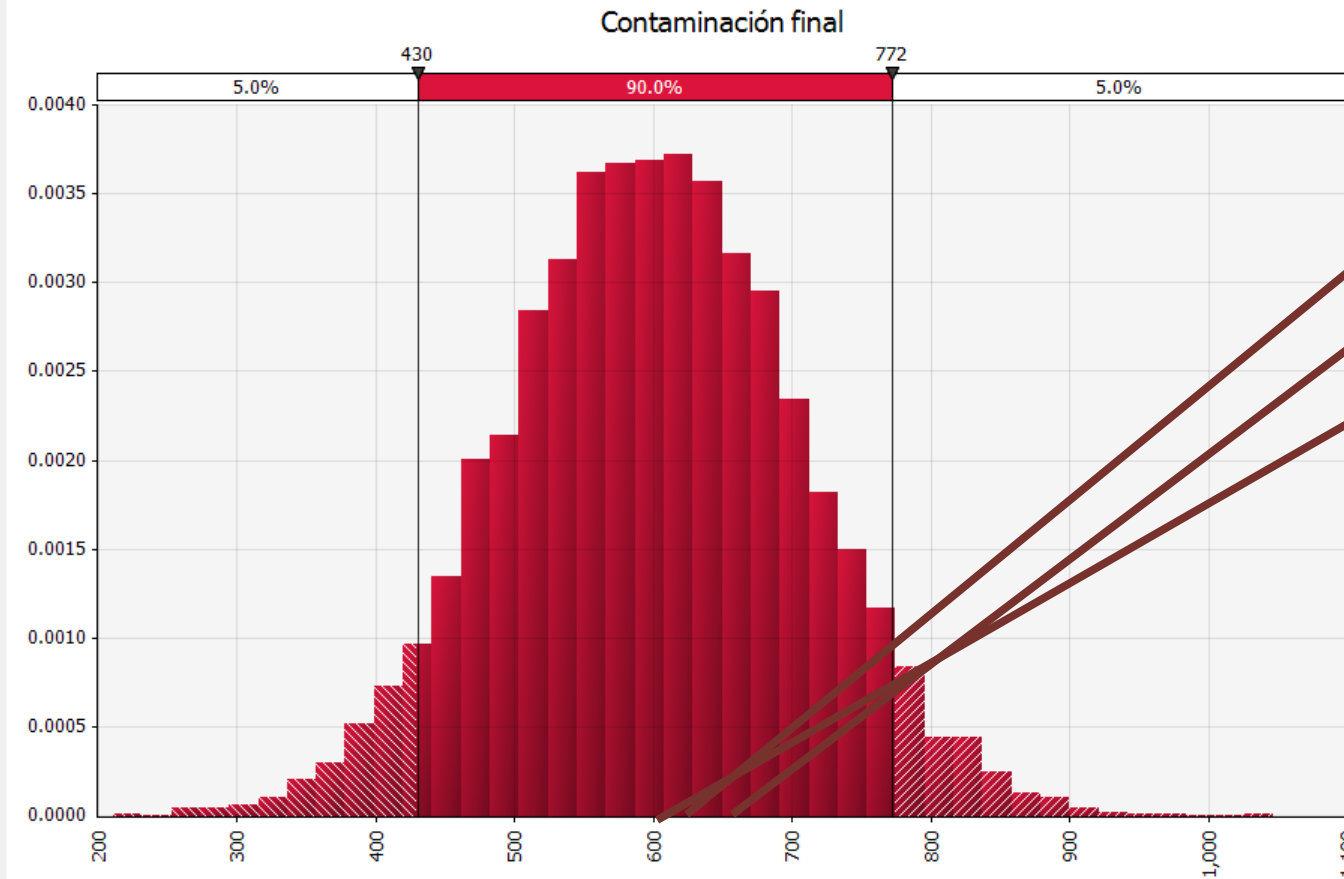
Concentración final

Iteración 1	508	+	196	-	286	+	200	=	618
Iteración 2	536	+	205	-	314	+	212	=	640
Iteración 3	478	+	263	-	321	+	185	=	606
Iteración X...									

Modelo probabilístico

@RISK - Output: C7

Concentración final



Statistics Grid	
Contaminación final	Sheet1!C7
Cell	Sheet1!C7
Minimum	210.79
Maximum	1,046.49
Mean	600.00
90% CI	430.24 - 772.00
Mode	622.73
Median	599.27
Std Dev	104.10
Skewness	0.0152
Kurtosis	2.9679
Values	10000
Errors	0
Entered	0
Left X	430
Left P	5.0%
Right X	772
Right P	95.0%
Dif. X	341.77
Dif. P	90.0%
1%	358.38
5%	430.24
10%	467.08
15%	491.82
20%	512.36
25%	529.26
30%	544.75
35%	559.01
40%	573.00
45%	586.04
50%	599.27
55%	612.40

618

640

606

Componentes de una Evaluación de Riesgos clásica



- i) Identificación de los peligros
- ii) Caracterización de los peligros
- iii) Evaluación de la exposición
- iv) Caracterización de los riesgos.

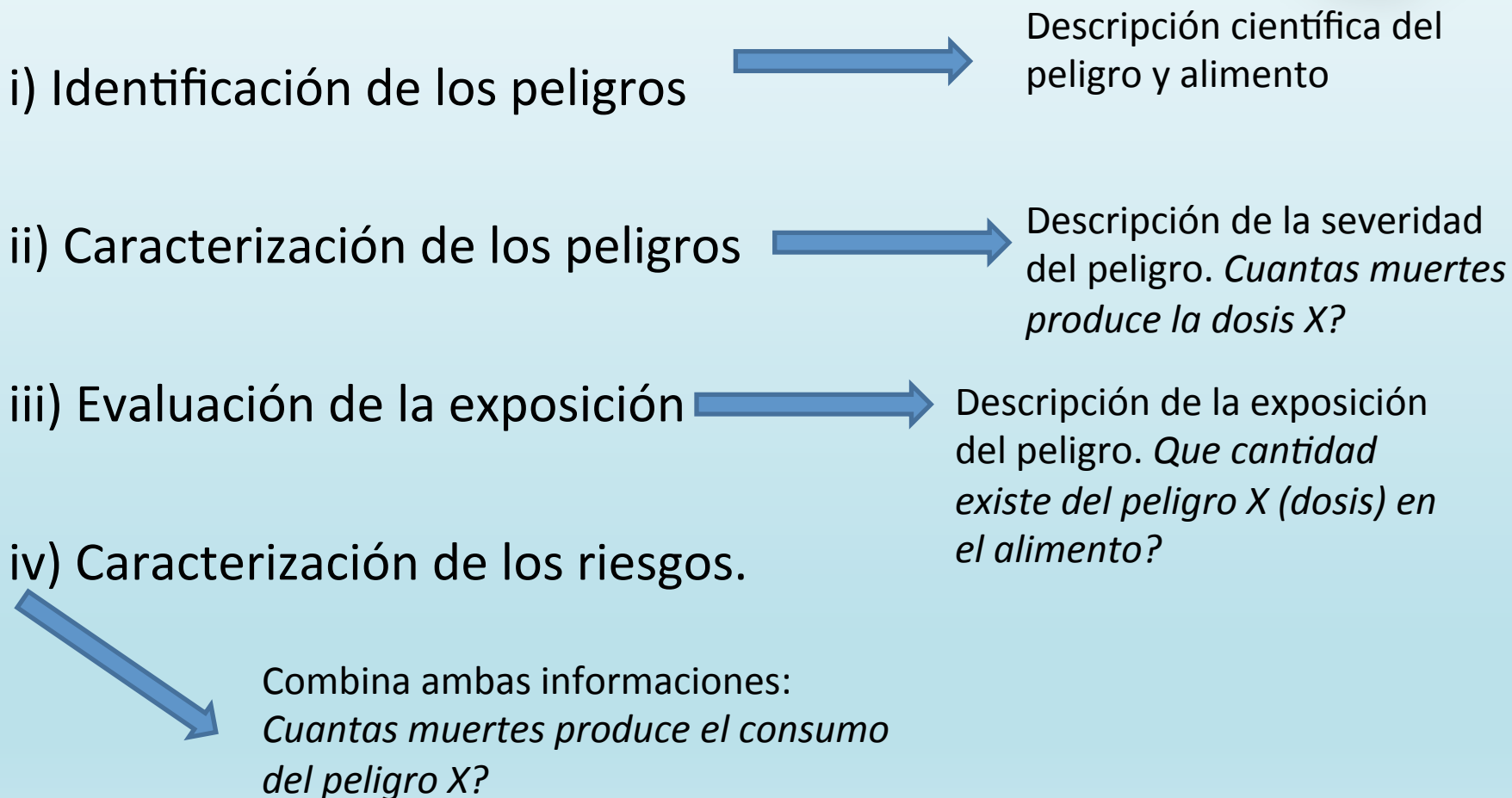
Componentes de una Evaluación de Riesgos



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

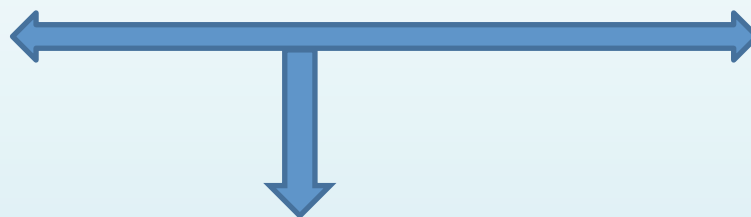
Recapitulando....



Caracterización de los riesgos

Caracterización del peligro

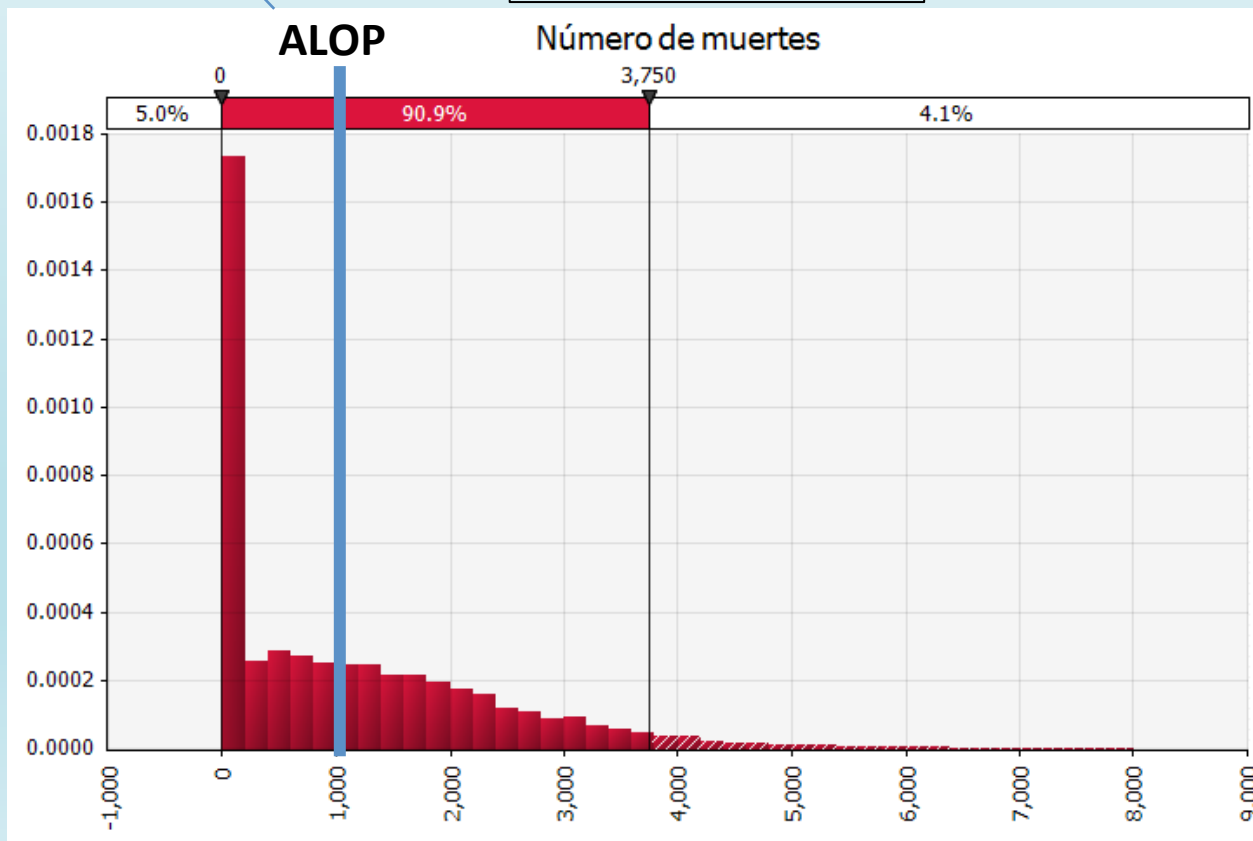
Evaluación de la exposición



Caracterización del riesgo

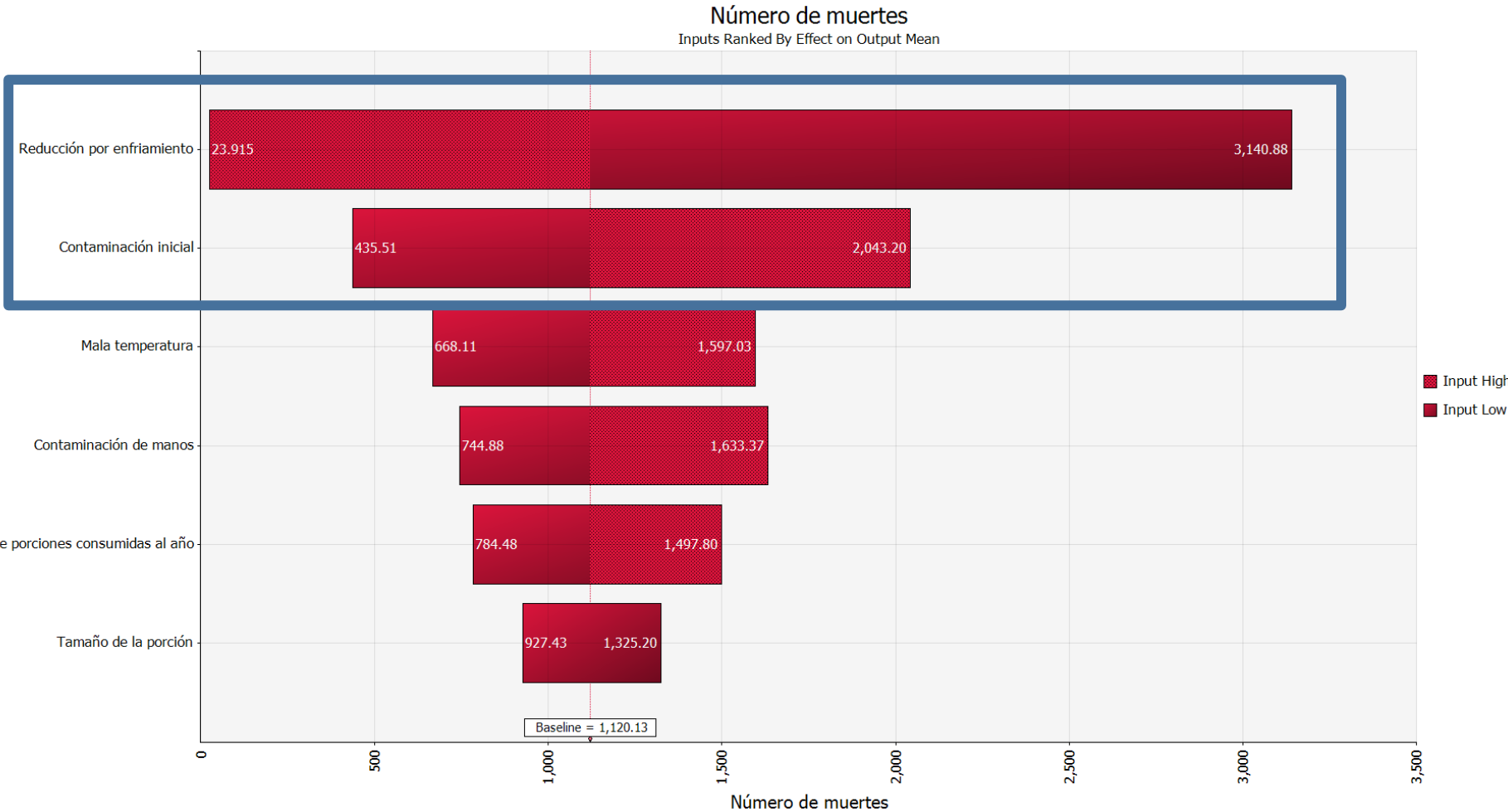
ALOP – Appropriate Level Of Protection = 1000 muertos

ALOP = NAP = Nivel Adecuado de Protección



Caracterización de los riesgos: Análisis de sensibilidad

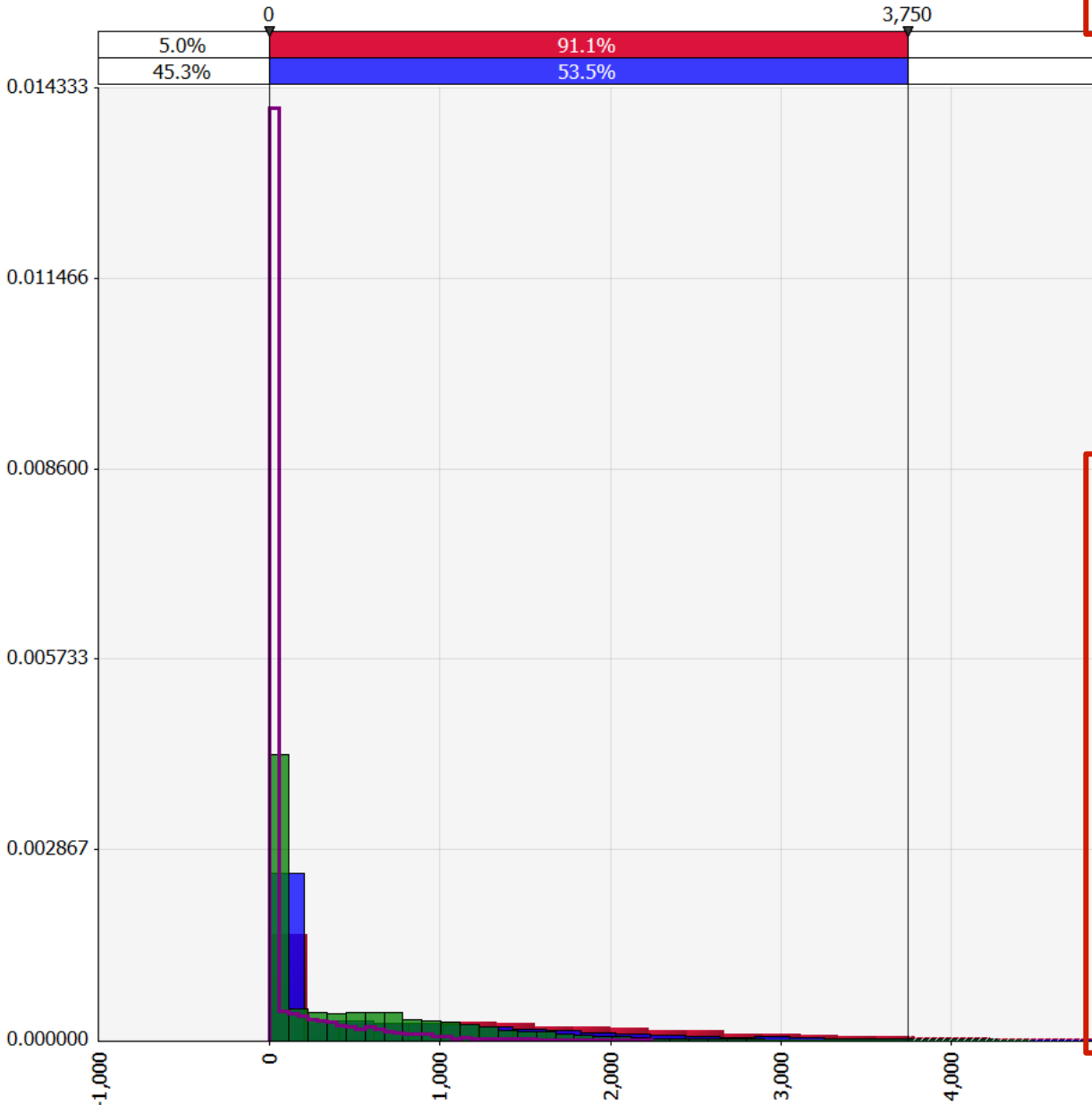
Pregunta: Cuales son los factores que más afectan el número de muertos?



Caracterización de los riesgos: Simulaciones de escenarios

	Número de muertes	Número de muertes Escenario I	Número de muertes Escenario II	Número de muertes Escenario III
Cell	Situación act.,	Escenario I	Escenario II	Escenario III
Minimum	0.00	0.00	0.00	0.00
Maximum	8,912.50	8,131.33	4,470.44	2,242.19
Mean	1,126.21	661.93	450.46	97.19
90% CI	± 20.24	± 15.45	± 9.95	± 4.003
Mode	0.00	0.00	0.00	0.00
Median	801.06	165.57	153.14	0.00
Std Dev	1,230.20	939.43	604.90	243.34
Skewness	1.2456	1.8359	1.6262	3.2926
Kurtosis	4.5837	7.1197	5.8800	15.7531
Values	10000	10000	10000	10000
Errors	0	0	0	0
Filtered	0	0	0	0
Left X	0	0	0	0
Left P	5.0%	45.3%	42.9%	76.1%
Right X	3,750	3,750	3,750	3,750
Right P	96.1%	98.8%	100.0%	100.0%
Dif. X	3,750.00	3,750.00	3,750.00	3,750.00
Dif. P	91.1%	53.5%	57.0%	23.9%
1%	0.00	0.00	0.00	0.00
5%	0.00	0.00	0.00	0.00
10%	0.00	0.00	0.00	0.00
15%	0.00	0.00	0.00	0.00
20%	0.00	0.00	0.00	0.00
25%	0.00	0.00	0.00	0.00
30%	0.00	0.00	0.00	0.00
35%	205.72	0.00	0.00	0.00
40%	414.64	0.00	0.00	0.00
45%	611.15	0.00	47.71	0.00
50%	801.06	165.57	153.14	0.00
55%	1,007.65	338.14	268.60	0.00
60%	1,201.55	510.16	386.94	0.00
65%	1,387.80	681.65	506.57	0.00
70%	1,590.03	884.41	631.04	0.00
75%	1,836.72	1,097.58	747.54	0.00
80%	2,104.59	1,331.47	903.67	88.30
85%	2,424.46	1,612.96	1,086.87	217.73
90%	2,866.65	1,988.35	1,309.54	387.59
95%	3,526.18	2,593.63	1,687.36	645.04
99%	4,886.79	3,932.17	2,449.45	1,126.15

Número de muertes



INDICE DE LA PRESENTACIÓN



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

1. Análisis de riesgos en inocuidad alimentaria: Tópicos básicos.
- 2. Situación nacional e internacional.**
3. Rol de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad alimentaria.
4. El rol de los Ingenieros en Alimentos en la Inocuidad Alimentaria desde la perspectiva regulatoria.

Chile, un país abierto al mundo

pro|CHILE

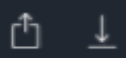
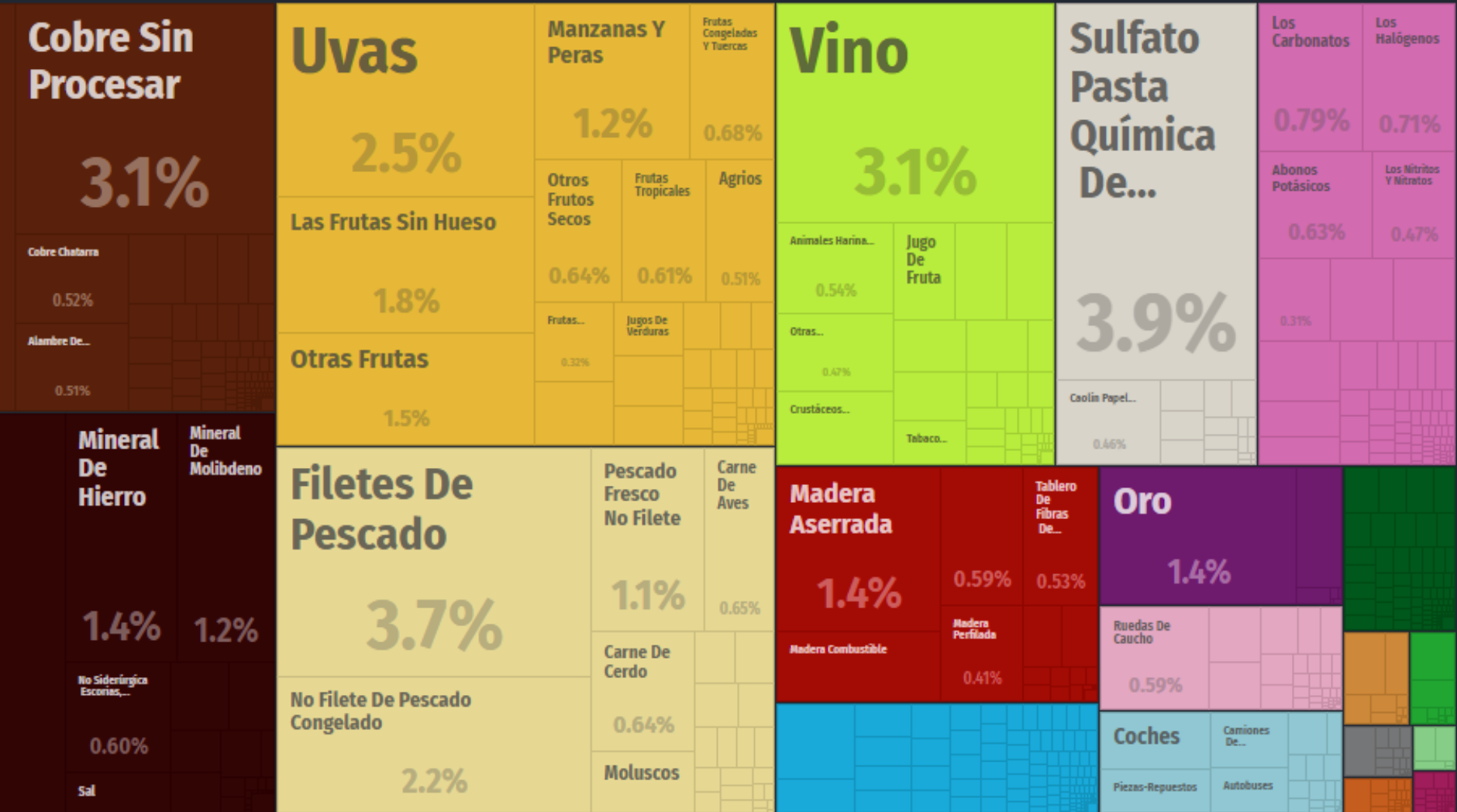
- 21 acuerdos comerciales suscritos con 58 países.
- Acceso preferencial a un mercado de 4.119 millones de habitantes.
- Equivalente al 86% del PIB Mundial y el 90,5% de nuestro mercado de exportaciones.





Chile - 2016

TOTAL: \$58.5B



Exportaciones Agrícolas

Fuente: ODEPA



Volumen Exportado (en Miles)

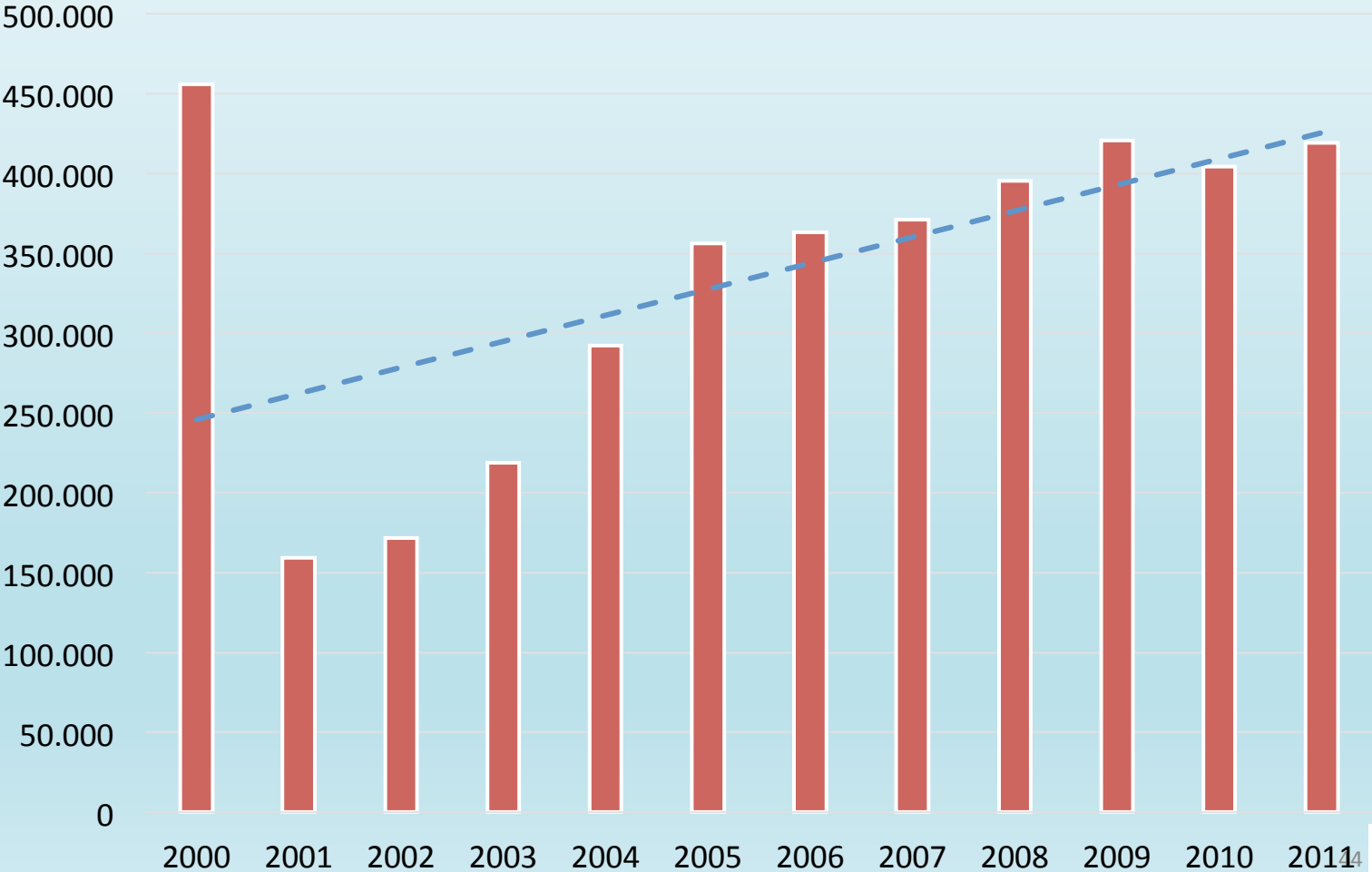


Exportaciones Pecuarias

Fuente: ODEPA



Volumen Exportado (en Miles)



Porqué es importante realizar Análisis de Riesgos?

1. **Codex Alimentarius**: principal herramienta para transferir conocimiento científico a la toma de decisiones.
2. **OMC**: reconoce al Análisis de Riesgos como una herramienta válida para la resolución de controversias y el establecimiento de normas distintas a las recomendadas por el Codex en el marco del acuerdo MSF.
3. Nos permite posicionarnos en el mundo como **Potencia Agroalimentaria**, entregando alimentos sanos e inocuos con altos estándares de calidad. En particular localmente dentro de la region Latinoamérica y el Caribe.
4. Por eso ACHIPIA ha desarrollado el Proceso Análisis de Riesgo (PAR) para implementarlo en el Sistema Nacional de Calidad e Inocuidad Alimentaria.

INDICE DE LA PRESENTACIÓN



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

1. Análisis de riesgos en inocuidad alimentaria: Tópicos básicos.
2. Situación nacional e internacional.
- 3. Rol de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad alimentaria.**
4. El rol de los Ingenieros en Alimentos en la Inocuidad Alimentaria desde la perspectiva regulatoria.

¿Quiénes somos?



Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria

Somos una Comisión Asesora Presidencial que depende administrativamente del Ministerio de Agricultura a través de su Subsecretaría. La función de la Agencia es formular la Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria y conducir su implementación en los planes, programas y demás medidas desarrolladas por los organismos públicos con competencia en la materia (SAG, MINSAL, SERNAPESCA y DIRECON), sirviendo como entidad coordinadora y articuladora entre éstos, la industria alimentaria, la comunidad científica, los productores de alimentos y los consumidores.

Misión

Coordinar y conducir el Sistema Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria e implementar la política nacional en la materia.

¿QUIÉNES
FORMAN PARTE DEL
SISTEMA?



Lineamientos Estratégicos ACHIPIA 2014 - 2018

1

Coordinar y conducir la institucionalidad del sistema nacional de inocuidad y calidad alimentaria de los alimentos, coordinar e implementar la política en la materia.

3

Articular y coordinar el sistema nacional de inocuidad y calidad alimentaria con el sistema de fomento productivo y el sistema de I+D.



2

Coordinar y dar soporte al proceso de análisis de riesgos en el sistema nacional de inocuidad y calidad alimentaria.

4

Actuar en representación de Chile en materia de inocuidad y calidad alimentaria a nivel internacional y coordinar la representación de Chile ante el CODEX a través de la presidencia del CNC, secretaría y punto focal.

Sistema Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria

Busca

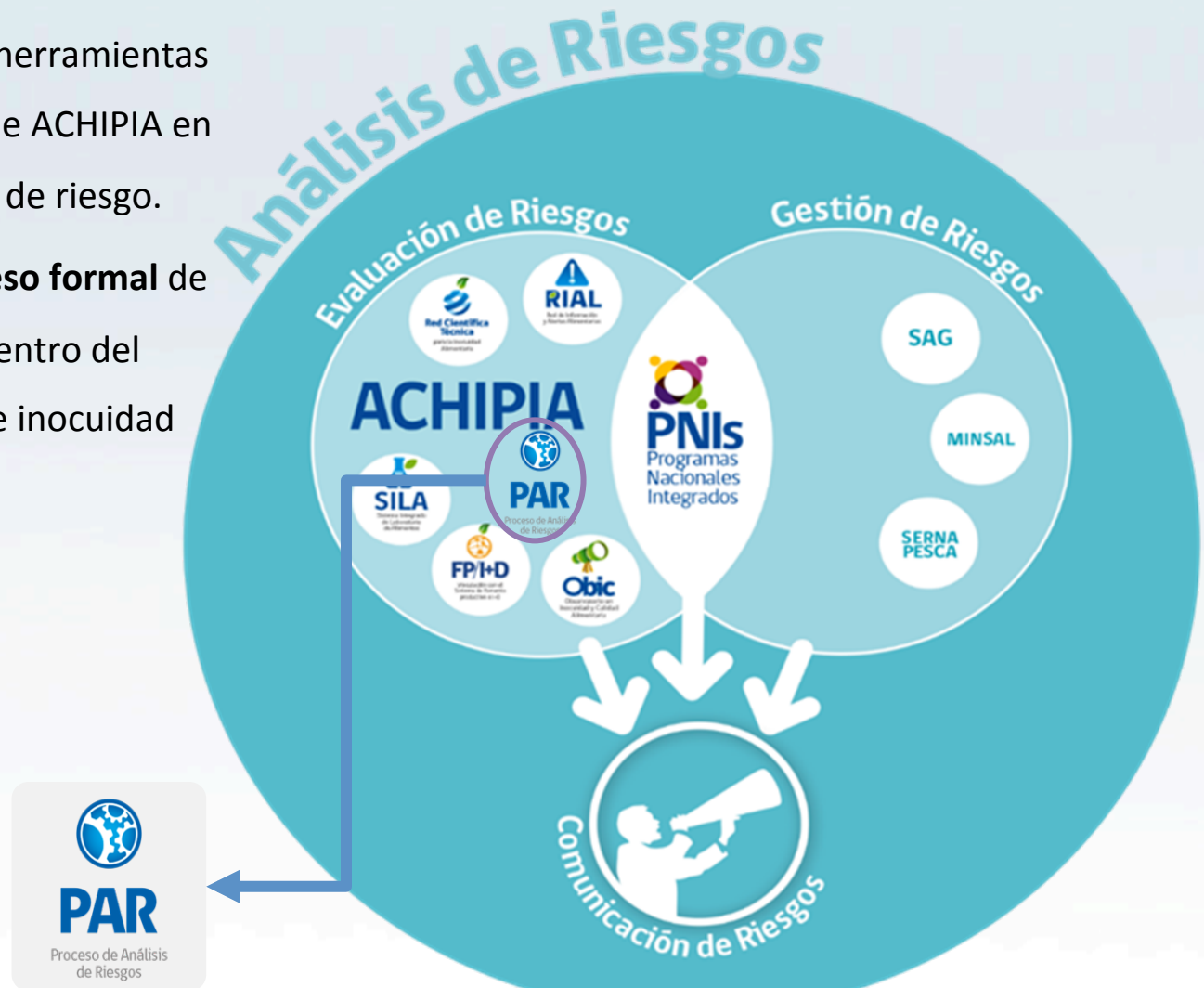
Alcanzar
Círculo
virtuoso
basado
en NAP



NAP = Nivel Apropiado de Protección (ALOP)

ACHIPIA: Área Soporte al Análisis de Riesgo

- **Ordenamiento** las herramientas y líneas de acción de ACHIPIA en la lógica de análisis de riesgo.
- Diseño de un **proceso formal** de análisis de riesgo dentro del sistema nacional de inocuidad alimentaria.



Evaluación de Riesgo en el PAR



Evaluación de Riesgo

Evidencia Científica



Normativa sobre Inocuidad Alimentos

Programas Vigilancia y Control

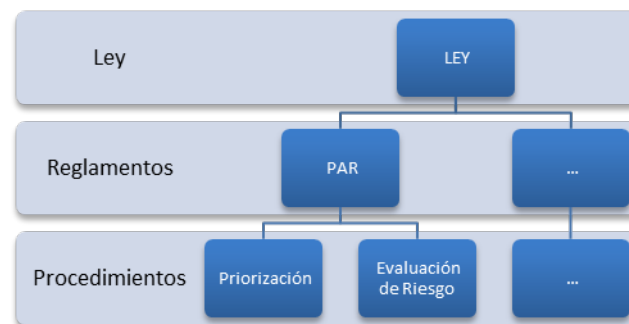
Objetivo: entregar información de base científica a los gestores de riesgos.



PAR

Proceso de Análisis de Riesgos

Proceso Evaluación de Riesgo



Solicitudes Evaluación de Riesgo



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

Solicitudes

MINSAL

SERNAPESCA

SAG

SUBPESCA

Comisiones Asesoras
Regionales - CARs

Tipos de Productos en la Evaluación de Riesgo



INDICE DE LA PRESENTACIÓN



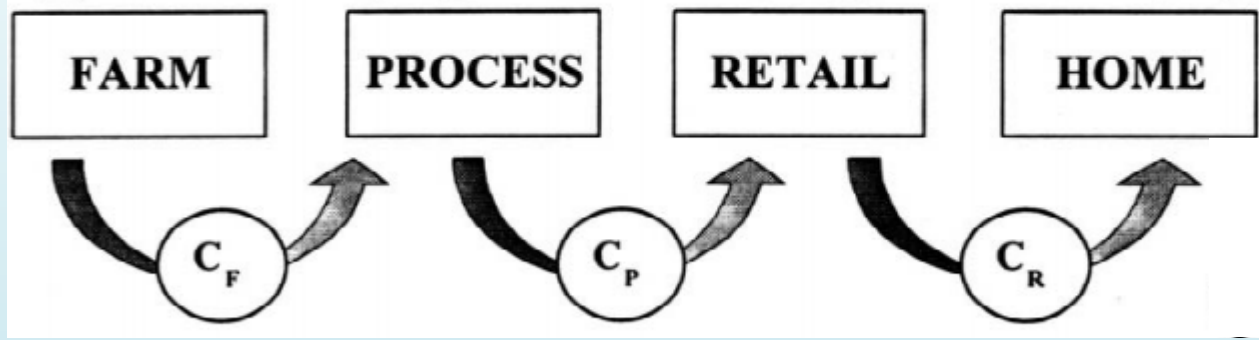
PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

1. Análisis de riesgos en inocuidad alimentaria: Tópicos básicos.
2. Situación nacional e internacional.
3. Rol de la Agencia Chilena para la Calidad e Inocuidad alimentaria.
- 4. El rol de los Ingenieros en Alimentos en la Inocuidad Alimentaria desde la perspectiva regulatoria.**

Evaluación de Riesgos: conocimientos en la cadena de proceso

Concentración de *Salmonella* en pollo = 0.5 cfu/gr



Contaminación por manos sucias = + 0.2 cfu/gr

Transporte a temperatura inadecuada = + 0.2 cfu/gr

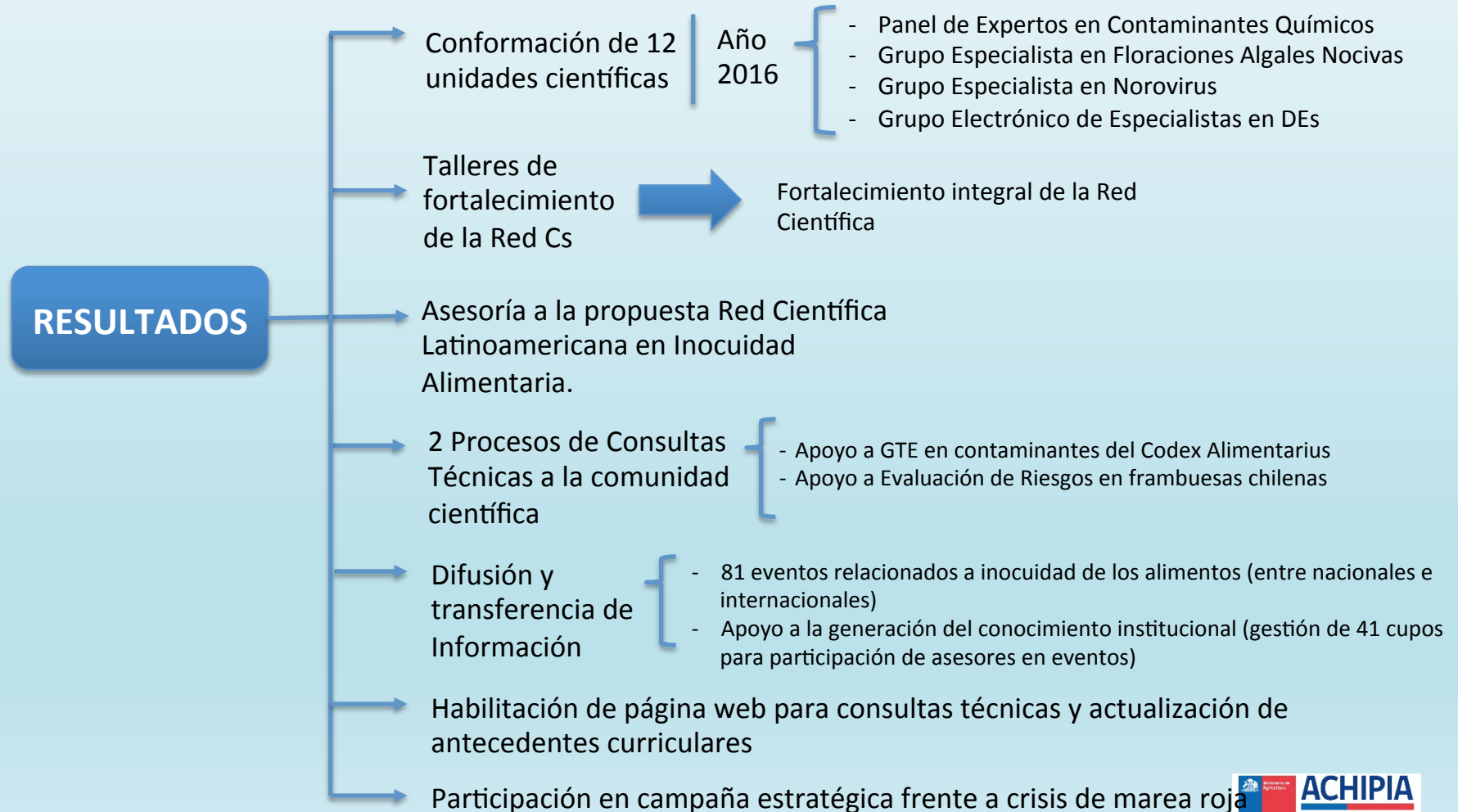
Concentración final = 0.6 cfu/gr

Enfriamiento de las carcasa = -0.3 cfu/gr

Red de Científicos: una poderosa herramienta



Asesoramiento y difusión científica-técnica



Participación en la elaboración de normas y directrices



PAR

Proceso de Análisis
de Riesgos

1. Reglamento Sanitario de los Alimentos

2. Acuerdos MSF y OTC

3. Codex Alimentarius

Gracias



Juan E. Ortúzar I.

Área Soporte al Análisis de Riesgo

Fono: +56 2 27979900

Juan.ortuzar@achipia.gob.cl