

# ESTUDIO DE UN BROTE DE TOXINFECCIÓN ALIMENTARIA POR SALMONELLA EN UN ESTABLECIMIENTO DE RESTAURACIÓN COLECTIVA

Joan Poveda Giner, M<sup>a</sup> Antonia Ferrús Pérez (1), Javier Roig Sena (2)

(1) Centro Avanzado Microbiología de Alimentos (CAMA), Dpto. de Biotecnología. Universidad Politécnica de Valencia.

(2) Centro de Salud Pública de Valencia. Dptos. 4, 5 y 6. Sección de Epidemiología. Consellería de Sanitat. Generalitat Valenciana.

## RESUMEN

**Fundamento:** Se describe un brote de toxinfeción alimentaria por *Salmonella* ocurrido en la cena de un banquete entre comensales del restaurante. El objeto de la investigación fue determinar el alimento vehículo de transmisión de la enfermedad.

**Método:** Las asociación de los alimentos con la enfermedad se analizó mediante un diseño de casos y controles. Se calcularon las Odds Ratio para cada alimento y el ajuste por regresión logística. Una vez establecida la hipótesis epidemiológica, se estudiaron los posibles factores higiénico-sanitarios contribuyentes a la aparición del brote.

**Resultados:** El número de comensales fue de 314, se encuestó a 170 personas; La tasa de ataque entre los encuestados fue del 70,6%. La tartaleta de ensaladilla fue el único alimento estimado como probable causa de la infección mediante análisis por regresión logística. Los resultados fueron confirmados por los análisis microbiológicos.

**Conclusiones:** Existe evidencia epidemiológica de que la ensaladilla fue el alimento contaminado que causó el brote, probablemente por contaminación cruzada a partir de un manipulador portador.

## RESUM

**Fonament:** Es descriu un brot de toxinfeció alimentària per *Salmonella* ocorregut en el sopar d'un banquet entre comensals del restaurant. L'objecte de la investigació va ser determinar l'aliment vehicle de transmissió de la malaltia.

**Mètode:** L'associació dels aliments amb la malaltia es va analitzar mitjançant un disseny de casos i controls. Es van calcular les Odds Ràtio per a cada aliment i l'ajust per regressió logística.

**Resultats:** El nombre de comensals va ser de 314, s'enquetà a 170 persones; La taxa d'atac entre els enquestats va ser del 70,6%. La Tartaleta d'ensalada fou l'únic aliment benvolgut per regressió logística. Els resultats dels quals foren confirmats per les anàlisis microbiològiques

**Conclusions:** Existeix evidència epidemiològica que l'ensalada va ser l'aliment contaminat que va causar el brot, probablement per contaminació creuada des d'un manipulador portador.

## SUMMARY

**Background:** An outbreak of *Salmonella* food infection during a banquet between retainers of a restaurant is described. The object of the research was to determine the vehicle of transmission of the disease.

**Method:** The association between the disease and the consumption of different foods was analyzed by means of a design of cases and controls. Odds Ratios were calculated for every food and adjusted by logistic regression.

**Results:** The number of retainers was 314, 170 persons were interviewed. The attack rate was 70,6 %. The salad tartlet was the causative food, when estimated by logistic regression. Results were confirmed by microbiology analysis

**Conclusions:** There exists epidemiological evidence that the salad was the vehicle of transmission of the disease, probably due to a cross-contamination from a carrier handler.

## PALABRAS CLAVE

Brote, Toxiinfección alimentaria, *Salmonella*, Salud Pública, Epidemiología, Estudio casos-controles, regresión logística.

## INTRODUCCIÓN

La salmonelosis sigue figurando como principal causante de gastroenteritis en todo el orbe. Se ha podido demostrar que *Salmonella* es el agente responsable de la mayoría de las tox infecciones alimentarias en los países desarrollados. Así, en un estudio realizado en Francia e Inglaterra se observó que, de 59 brotes producidos por intoxicación alimentaria cogidos al azar entre 1931 y 1981, 32 fueron causados por *Salmonella* spp. Por otra parte, de 7.800 casos (brotes y casos aislados) seleccionados de igual manera, 7.718 fueron producidos por este microorganismo (Topley and Wilson's, 1990).

Las condiciones medioambientales son esenciales en la contaminación del alimento. Crecen de forma óptima a pH de 7-7,5, a una temperatura de 37,5 y  $a_w$  de 0,99 (ICMSF, 1996). Si las condiciones no son favorables, el riesgo de contaminación del alimento es escaso, pero si su crecimiento se ve favorecido por unas condiciones medioambientales propicias pueden ocasionar una importante tox infección alimentaria; El número de intoxicaciones alimentarias se ve además incrementado, sobre todo en los meses de verano, por las óptimas condiciones climatológicas para el desarrollo y crecimiento del germen, siendo en estos meses elevadísima la tasa de morbilidad (Olaimat et al., 2012).

Entre los humanos existe un estado de portador intestinal, que reviste mayor importancia cuando el sujeto en cuestión es manipulador de alimentos. Es difícil prevenir y sobre todo controlar a los posibles portadores, ya que gran parte de ellos son portadores crónicos y asintomáticos (Gopinath et al., 2012). En la práctica resulta imposible realizar de forma sistemática un cultivo de heces de todos los manipuladores de alimentos. También se ha demostrado, tras muchos estudios con manipuladores de alimentos, que coprocultivos negativos no indican en un alto porcentaje de casos que el manipulador no sea portador de la enfermedad, pudiendo en un momento determinado ocasionar una contaminación de los alimentos si sus medidas higiénicas no son las adecuadas y, consecuentemente, provocar un brote epidémico (World Health Organization, 1989).

Existen datos muy dispares acerca del número de casos de salmonelosis declarados en un determinado año entre unos países y otros. Generalmente, el número de casos declarados no corresponde con el número real, dependiendo, en su mayor parte, de la información sanitaria de cada país. Paradójicamente, países con mejores condiciones higiénico sanitarias declaran mayor número de casos de salmonelosis que países con medidas más deficitarias. Ello se debe, fundamentalmente, a la información epidemiológica y control sanitario existente. Otras veces es debido a que en determinados países los casos de diarreas por *Salmonella* no se diagnostican, ya que el cuadro clínico es menos severo con respecto a diarreas más graves causadas por otros gérmenes más patógenos, como *V. cholerae* (Alonso y Melero, 1994).

En España, en 2010, se declararon 4134 aislamientos de *Salmonella*, de los cuales 1125 correspondían a *S. Typhimurium* (Centro Nacional de

Epidemiología, 2011). En la Comunidad Valenciana, según Informe de Vigilancia de las Enfermedades de Declaración Obligatoria (EDO) en 2004, se declararon 84 brotes de TIA, siendo *Salmonella* el agente etiológico en un 50,9% del total de los mismos (Dirección General de Salud Pública, 2004). Por otra parte la Red de Vigilancia Microbiológica de la Comunitat Valenciana para Gastroenteritis en 2006 identificó 834 muestras de *Salmonella*, sólo por debajo de *Campylobacter*, que ocupa el primer lugar de aislamientos (DGSP, 2007).

Según la legislación española, un brote epidémico se define como (B.O.E., 1996):

1. El incremento significativamente elevado de casos en relación a los valores esperados. La simple agregación de casos de una enfermedad en un territorio y en un tiempo comprendido entre el mínimo y el máximo del período de incubación o de latencia, podrá ser considerada, asimismo, indicativa.

2. La aparición de una enfermedad, problema o riesgo para la salud en una zona hasta entonces libre de ella.

3. La presencia de cualquier proceso relevante de intoxicación aguda colectiva, imputable a causa accidental, manipulación o consumo.

4. La aparición de cualquier incidencia de tipo catastrófico que afecte, o pueda afectar, a la salud de una comunidad.

Cuando en una colectividad aparece un brote epidémico, es imprescindible la investigación del mismo para delimitar el alcance del mismo, determinar el agente etiológico y los mecanismos de transmisión y establecer las oportunas medidas de prevención y control. En el estudio de brotes de toxi-infecciones alimentarias, la epidemiología juega un papel fundamental. Habitualmente es el único instrumento con que se cuenta para establecer la hipótesis de trabajo. En el abordaje epidemiológico de un brote, las fases del proceso son (Piédrola Gil, 2008):

### **Descripción del brote (Epidemiología Descriptiva)**

Las variables en torno a las cuales se describe el brote son:

1. EL TIEMPO. La variación con respecto al tiempo de la frecuencia de ocurrencia de casos de una enfermedad en una población la llamamos patrón temporal de la enfermedad. El tiempo que dura el brote sirve para la construcción y uso de la curva epidémica, que se define como un gráfico en el cual los casos de una enfermedad que suceden durante el período epidémico se representan según el momento del inicio de la enfermedad.

La curva epidémica se utilizará para determinar si la fuente de infección probable fue común, propagada o ambas, para identificar el tiempo probable de exposición de los casos a la fuente de infección y para establecer la posible duración de la epidemia.

2. EL LUGAR. De la variable "Lugar" obtenemos la Tasa de Ataque, que definimos como la probabilidad de que una persona expuesta al factor de riesgo desarrolle la enfermedad.

$$Tasa\ de\ Ataque = \frac{n^{\circ}\ presonas\ enfermas}{n^{\circ}\ personas\ expuestas\ al\ riesgo} \quad (1)$$

Las conclusiones sobre diferencias de riesgo han de basarse en las tasas y no en los casos solamente, ya que hay que tener en cuenta la distribución de la población.

3. **LAS PERSONAS:** Se incluyen todas las características de la población afectada que se consideren de interés, especialmente Sexo, edad y Síntomas. Igual que en el caso anterior las conclusiones se obtendrán a partir de las tasas. A partir de esta variable se procederá a la definición de "caso".

A partir de los datos obtenidos en el estudio epidemiológico, estableceremos una hipótesis sobre el origen del brote (hipótesis causal).

### **Análisis estadístico de los datos obtenidos (Epidemiología Analítica)**

El estudio de casos-controles se utiliza para confirmar una hipótesis en la investigación de un brote epidémico. Su diseño consiste en la selección de un grupo de personas que presentan la enfermedad investigada y que se denominan «CASOS» y de otro grupo de personas de iguales características a las de los casos pero que difieren de ellos en que no presentan la enfermedad y que se denominan «CONTROLES»; tanto en los casos como en los controles se investiga su historia de exposición a la/s fuente/s sospechosas y los datos que se obtienen se ordenan en tablas de doble entrada (una para casos y controles, y otra para exposición y no exposición).

Se procede al cálculo del RIESGO o MAGNITUD DEL EFECTO que conlleva el haber estado expuesto a las fuentes sospechosas. En este tipo de estudios se utiliza una medida que estima con suficiente fiabilidad el posible riesgo de enfermedad: ODDS RATIO (OR), también denominada RAZON DE VENTAJA (RV), o cociente que resulta de dividir el número de casos expuestos multiplicado por el número de controles no expuestos entre el número de casos no expuestos multiplicado por el número de controles expuestos:

$$Odds\ Ratio = \frac{axd}{bxc} \quad (2)$$

donde: a = n° de casos expuestos; b = n° de casos no expuestos; c = n° de controles expuestos; d = n° de controles no expuestos.

El resultado que obtenemos para las Odds correspondiente a cada una de las fuentes sospechosas se interpreta de la siguiente forma:

- Si la razón de ventaja es igual a la unidad significa nulidad, es decir, que no hay asociación entre la exposición y la enfermedad.

- Si la razón de ventaja es superior a 1, indica que existe asociación entre la exposición y la aparición de la enfermedad.
- Si la razón de ventaja es inferior a 1, significa que no existe asociación entre la exposición y la enfermedad e incluso se podría interpretar como que el factor de exposición actúa como factor protector ante la enfermedad, aunque esto no siempre es cierto.

La información que nos proporciona esta medida de magnitud siempre ha de ir complementada con el establecimiento de los límites de confianza superior e inferior de dicha medida, es decir, es necesario medir la precisión con la que dicha medida cuantifica el riesgo de enfermar. Para ello se puede utilizar la «prueba de MIETTINEN»:

$$OR_{\pm} \left( 1 \pm \frac{z}{\lambda} \right) \quad (3)$$

Límites de confianza OR.

Donde “z” = valor correspondiente en la distribución normal en función del error que deseamos admitir; y “χ” (Chi) es la raíz cuadrada del valor de Chi-cuadrado o prueba que nos mide la significación estadística de la asociación causal.

Por último, siempre hay que calcular esta significación estadística de la asociación causal, porque debe confirmarse que tal asociación existe después de que se tengan en cuenta las variaciones debidas al azar. La significación estadística se mide a través de la prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ).

Con el contraste Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) comparamos si existen diferencias entre los casos y los controles respecto a la exposición (Prueba de Independencia); De tal manera que si el “valor de p” (probabilidad de obtener un valor del contraste menor al valor crítico para un nivel de significación dado) es superior a 0,05 se acepta la hipótesis nula de independencia, en caso contrario  $p < 0,05$  se acepta que existen diferencias significativas entre los casos y los controles para la exposición, o lo que es lo mismo las diferencias no son debidas al azar.

Para reforzar la validez externa de los resultados de la investigación, los resultados epidemiológicos deben examinarse en función del cumplimiento de unos criterios que representan la relación entre una presunta causa y un efecto. Los criterios de causalidad más comúnmente aceptados son los que postuló el epidemiólogo británico Austin Bradford Hill y que son los que siguen (Ahlbom and Norell, 1995).

De validez interna (propios del estudio)

- Fuerza de asociación: A mayor intensidad de la relación entre dos variables, mayor es la probabilidad de que exista una relación.
- Secuencia temporal: Aunque en ocasiones es difícil establecerlo, la causa debe preceder al efecto. Es el único criterio considerado por algunos autores como condición *sine qua non*.

- Efecto dosis-respuesta o Gradiente biológico: Cuanto mayor es el tiempo y/o dosis de exposición al factor causal, mayor es el riesgo de enfermedad.

#### De coherencia científica

- Consistencia: Los resultados de un estudio deben mantenerse constantes y ser reproducibles por cualquier investigador en cualquier lugar.
- Plausibilidad biológica: La relación causal sugerida debe mantener la línea de los principios científicos aceptados en el momento, es decir, creemos más en una relación causal si conocemos su mecanismo patogénico.
- Especificidad de asociación y analogía: Cierta especificidad (una causa conduce a un único efecto) aumenta la verosimilitud de la relación causal. Con analogía, nos referimos a que asociaciones causales similares pueden producir enfermedades similares.
- Evidencia experimental: No siempre es posible realizar el estudio necesario, pero es la prueba más sólida de causalidad. En el caso de que no se pueda acceder a un ensayo clínico, hay quienes interpretan este punto en el sentido de que si un factor produce un efecto, éste debería cesar cuando desaparece el factor.

#### Confirmación analítica

Los resultados se consideran confirmados tras la realización de los pertinentes análisis microbiológicos.

#### OBJETIVO

En este trabajo se ha realizado un estudio epidemiológico de un brote de toxiinfección alimentaria entre los asistentes a un banquete en un centro de restauración colectiva. Se describen las investigaciones realizadas para determinar el factor responsable de su aparición y lograr su control, en especial el estudio de casos y controles diseñado para tal fin.

#### ANTECEDENTES

Los primeros casos fueron detectados y notificados a la sección de Epidemiología del Centro de Salud Pública de Valencia el domingo 16 de Junio de 2002 con sintomatología compatible con una gastroenteritis por *Salmonella*. Todos los afectados refieren haber asistido a una boda cuyo banquete se celebró el sábado 15 de Junio. En días posteriores se obtuvo información sobre la aparición de enfermos en personas no invitadas a la boda pero que habían comido en el mismo restaurante los días 15 y 16 de Junio de 2002.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Desde el mismo momento en que se recibieron las primeras notificaciones de casos se diseñó un protocolo de actuaciones para llevar a cabo el estudio, que incluyó las siguientes fases:

1. Diseño de un cuestionario para recoger la información
2. Recogida de muestras de casos y remisión de éstas al laboratorio de salud pública de Valencia
3. Elaboración de la curva epidémica
4. Análisis de un estudio de casos y controles y elaboración de conclusiones.
5. Confirmación analítica

### **Definición de “CASO”**

Definimos como “caso probable” aquel individuo que presentara al menos dos de los siguientes síntomas: diarrea, vómitos, dolor abdominal intenso o fiebre y que hubiera ingerido alguno de los alimentos servidos en la comida correspondiente. La definición de caso confirmado correspondía al caso probable con coprocultivo positivo a *Salmonella spp.*

### **Población a Estudio**

Se incluyeron en el estudio los 300 invitados a la boda, así como 11 comensales del restaurante en la comida del día 15 y 3 comensales del día 16. En total se registraron 314 sujetos expuestos.

Se recuperó información mediante encuesta de 170 sujetos, 156 correspondientes a la boda y el resto a otros comensales, según el modelo estándar del Centro Nacional de Epidemiología. En la elaboración del cuestionario se tuvo en cuenta el posible sesgo de recuerdo en los encuestados; Las variables consideradas fueron: edad, género, alimentos servidos, enfermo, síntomas (nauseas, vómitos, dolor abdominal, fiebre, diarrea), día y hora de inicio de síntomas, médico, hospital y resultado del coprocultivo, en su caso. Con esto se creó una base de datos en formato Excel, que se usó en el análisis estadístico.

### **Estudio descriptivo**

En una primera fase del estudio y con la base de datos inicial se lleva a cabo el estudio descriptivo del brote en torno a las variables epidemiológicas de Tiempo, Lugar y Persona.

**TIEMPO:** Se determinó la distribución temporal mediante la curva epidémica, en función de fecha de inicio de síntomas y la media del periodo de incubación.

**LUGAR:** El territorio en riesgo es el Restaurante donde se sirven los alimentos sospechosos de la Toxiinfección.



PERSONA: Las características del brote se describieron por sexo, edad y síntomas. También se incluyeron los resultados del análisis del coprocultivo.

### **Estudio de casos-contrroles**

En una segunda fase del estudio se planteó un diseño de casos y controles, para establecer la asociación de la enfermedad con cada alimento, determinándose la Odds Ratio (OR) para intervalos de confianza del 95%.

Con el objeto de determinar la contribución independiente de cada alimento, se calcularon las OR ajustadas por el resto de alimentos implicados, edad y sexo mediante un modelo de Regresión Logística no Condicional. Este tipo de análisis permite observar si alguno de los alimentos actuaba como factor de confusión además de proporcionar un análisis más eficiente de los datos. (Karoline Fernández de la Hoz et al., 1994).

En este tipo de estudios se hace necesario considerar el efecto de distintas variables simultáneamente, planteamiento Multivariante; es decir estimar el valor de la variable dependiente “enfermedad” en función del conjunto de las variables independientes “alimentos”; para ello aplicamos un modelo de regresión logística en el que la probabilidad de enfermar debe estar ente 0 y 1. Se han importado los datos de las variables recogidas en la base Excel y se han transformado los datos numerados como 1 y 2 en variables categóricas nominales “sí” o “no”.

El análisis estadístico se ha realizado con el programa informático SPSS. Para la regresión con este programa se han de codificar las variables categóricas 1 y 2 a su vez en 1,000 y 0,000. (Variables Dummy) de manera que sus valores sólo pueden variar entre cero y uno y los coeficientes de la ecuación de regresión indicarán cuanto aumentan o disminuyen las Odds de probabilidad de enfermar cuando una de estas variables pasa de cero a uno.

Por último, se valoró la existencia de relación causal mediante la aplicación de los criterios de causalidad de Bradford Hill.

### **Confirmación analítica**

Había 5 manipuladores de alimentos implicados en el brote y se estudió la posibilidad de que alguno de ellos fuera portador asintomático. Para ello, se les realizaron tres coprocultivos seriados a cada uno de ellos. También se analizaron diversos alimentos del menú de la cena del día 15.

Todos los análisis fueron realizados por el Servicio de Higiene de los Alimentos de la Dirección General de Salud Pública de la Generalitat Valenciana.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **1. Resultados del estudio descriptivo**

Se encuestó a 170 personas de las cuales enfermaron 129, lo que supone una Tasa de Ataque del 70,6%. Precisaron atención médica el

55,4% y el 11,8% requirió ingreso hospitalario. La edad media de los casos fue de 45 años (Desviación Estándar =18,5) mientras que la mediana fue de 48 años. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre casos y controles respecto al sexo ( $p=0,283$ ), ni respecto a la edad ( $p=0,291$ ). Por sexos, el 51,2% de los afectados fueron varones y el 48,8% mujeres, lo que implica un índice de masculinidad del 1,1.

En el cuadro clínico ha predominado el dolor abdominal en el 97,6% de los casos, la diarrea en el 95,8% y la fiebre en el 87% (Tabla 1).

**TABLA 1.**

Tabla 1. Frecuencia de signos y síntomas

	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Dolor Abd.</b>	116	97,6
<b>Diarrea</b>	113	95,8
<b>Fiebre</b>	98	87,0
<b>Nauseas</b>	70	70,4
<b>Vómitos</b>	61	65,1

#### DISTRIBUCIÓN TEMPORAL: CURVA EPIDÉMICA

La descripción de la distribución temporal se realizó atendiendo a los tres momentos de riesgo identificados (comida del día 15, cena del día 15 y comida del día 16). El intervalo escogido para la representar la curva es de “hora de inicio de síntomas” (Figura 1.).

##### Comida día 15 de junio, 15h:

El primer caso inicia síntomas el día 15 de junio a las 21 horas, mientras que el último lo hace el día 17 a las 9 horas. El periodo de incubación mínimo ha sido de 6 horas y el máximo de 43 horas con una media de 16,3 horas (DE: 13,0) y una mediana de 9,5 horas ( $P_{25}$ : 9,5;  $P_{75}$ : 24,8).

##### Cena día 15 de junio, 22h:

El primer caso inicia síntomas el día 16 de junio a las 1 horas, mientras que el último lo hace el día 18 a las 13 horas. El periodo de incubación mínimo ha sido de 3 horas y el máximo de 63 horas con una media de 20,9 horas (DE: 12,4) y una mediana de 18,0 horas ( $P_{25}$ : 12,0;  $P_{75}$ : 25,0).

##### Comida día 16 de junio, 16h:

Únicamente se ha localizado un caso con inicio de síntomas el día 17 de junio a las 17 horas y un periodo de incubación de 25 horas.

**FIGURA 1.**

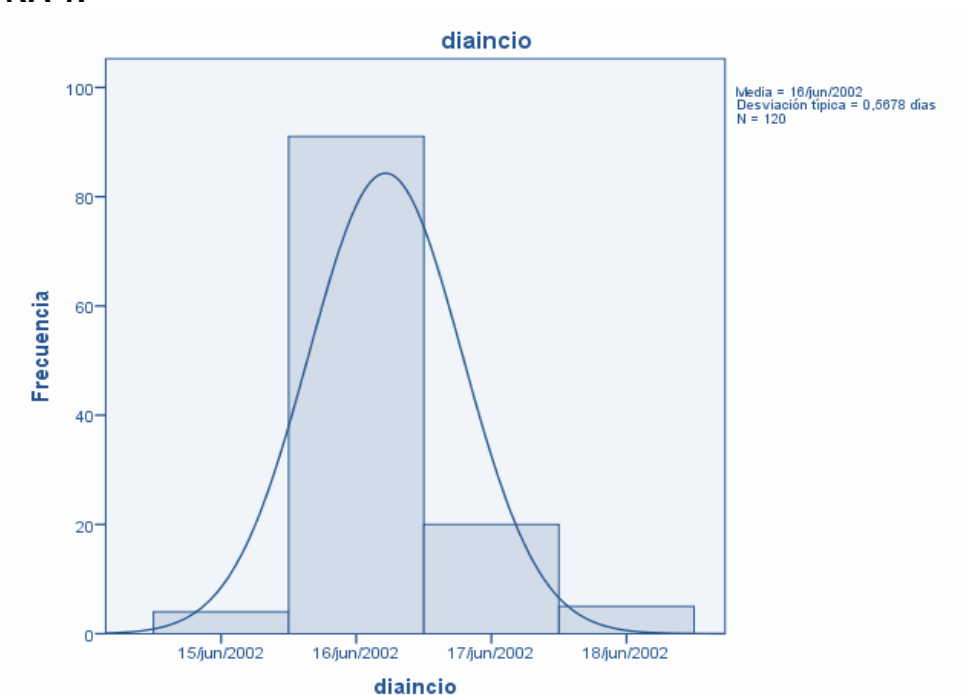


Figura 1: Curva epidémica

El periodo de incubación medio de la enfermedad fue de 20,6 h ( $P_{25}$  12h,  $P_{75}$  25h). Para *Salmonella* el periodo de incubación es de 12-36 horas (Domingues et al., 2012)

Cada una de las distintas exposiciones ha presentado un periodo medio de incubación similar:

- 16,25h comida día 15.
- 20,91h cena día 15.
- y 25h comida día 16.

Diferencia de medias: -4'66 horas, con un intervalo de confianza al 95% entre -13,71 y 4,3; t-test de igualdad de medias: -1,02, p: 0,31<0,5. (Test de Student o de igualdad de medias).

Se observó que no existen diferencias estadísticamente significativas entre las medias del periodo de incubación observadas en las exposiciones del día 15 ocurridas en la comida y en la cena. Por otra parte, la curva epidémica sigue una distribución de tipo holomiántico, característica de una exposición única y común al agente etiológico, no propagada, típica de los brotes de TIA. (Piédrola Gil, 2008)

### **Resultados del estudio analítico**

Atendiendo al criterio establecido, se han clasificado 129 sujetos como caso. Los controles se seleccionaron entre los comensales, con el criterio de haber consumido alguno de los alimentos de los menús y no haber padecido la enfermedad.

El estudio de casos y controles proporcionó los OR crudos para cada uno de los alimentos consumidos (Tabla 2).

. La Tasa de Ataque más alta entre los consumidores fueron la tartaleta de ensaladilla (81,4), la salsa mahonesa (79,1) y el solomillo (78,7); los alimentos con una Tasa de Ataque más baja entre los no consumidores fueron la tartaleta de ensaladilla (51,7), el salmón (56,3) y el solomillo (60,0); Con este dato las fuentes más sospechosas son: Tartaleta de ensaladilla, salmón y Solomillo.

Se obtuvo una asociación estadísticamente significativa entre la enfermedad y el consumo del alimento en 15 de los 18 alimentos implicados, si bien las Odds Ratio más elevadas las presentaron la tartaleta de ensaladilla (OR=4,07; IC del 95%,1,71-9,65), el salmón (OR= 2,73, IC del 95%,0,93-7,97) y el solomillo (OR= 2,46, IC del 95%,0,99-6,11), siendo la tartaleta de ensaladilla el único alimento cuyo intervalo de confianza al 95% excluye a la unidad.

**TABLA 2.**

**TABLA 2. Consumo-enfermedad**

ALIMENTOS CONSUMIDOS	PERSONAS CONSUMIERON			PERSONAS NO CONSUMIERON			ODDS RATIO ( IC 95% )
	Enfermo	No Enfermo	Tasa Ataque	Enfermo	No Enfermo	Tasa Ataque	
<b>Tartaleta ensaladilla</b>	96	22	<b>81,4</b>	15	14	<b>51,7</b>	<b>4,07 (1,71:9,65)</b>
Jamón	104	32	76,5	7	4	63,6	1,85 (0,51:6,75)
Lomo embuchado	98	29	77,2	13	7	65,0	1,81 (0,66:4,98)
Queso	99	33	75,0	12	3	80,0	0,75 (0,19:2,82)
Jamón York y espárrago	93	33	73,8	18	3	85,7	0,46 (0,12:1,69)
Frivolidades	91	28	76,5	20	8	71,4	1,30 (0,51:3,27)
Tostada Paté	77	21	<b>78,6</b>	34	15	69,4	1,61 (0,74:3,51)
Tostada Mojama	85	26	76,6	26	10	72,2	1,25 (0,53:2,94)
Langostinos	103	31	76,9	8	5	61,5	2,07 (0,63:6,80)
Salsa rosa	73	22	76,8	38	14	73,1	1,22 (0,56:2,65)
Salsa mahonesa	72	19	<b>79,1</b>	39	17	69,6	1,65 (0,77:3,53)

<b>Salmón</b>	102	29	77,9	9	7	<b>56,3</b>	<b>2,73</b> <b>(0,93:7,97)</b>
<b>Sorbete</b>	95	32	74,8	16	4	80,0	0,74 (0,23:2,38)
<b>Solomillo</b>	96	26	<b>78,7</b>	15	10	<b>60,0</b>	<b>2,46</b> <b>(0,99:6,11)</b>
<b>Flan de café</b>	97	31	75,8	14	5	73,7	1,11 (0,37:3,35)
<b>Fresas</b>	90	28	76,3	21	8	72,6	1,22 (0,48:3,06)
<b>Nata</b>	93	29	76,2	18	7	72,0	1,24 (0,47:3,28)
<b>Tarta</b>	93	26	<b>78,2</b>	18	10	64,3	1,98 (0,81:4,82)

En el ajuste mediante regresión logística por todos los alimentos el modelo finaliza en el primer paso, e incluye sólo a la Tartaleta de ensaladilla con una relación significativa con la enfermedad (Tabla 3.).

**TABLA 3.** Regresión logística

Resumen del procesamiento de los casos

		N	Porcentaje
Casos seleccionados	Incluidos en el análisis	144	98,0
	Casos perdidos	3	2,0
	Total	147	100,0
Casos no seleccionados		0	0,0
Total		147	100,0

Bloque 0: Bloque inicial

Variables en la ecuación

	B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 0 Constante	-1,099	0,192	32,588	1	0,000	0,333

Bloque 1: Método = Por pasos hacia adelante (Razón de verosimilitud)

Pruebas omnibus sobre los coeficientes del modelo

		Chi cuadrado	gl	Sig.
Paso 1	Paso	10,449	1	0,001
	Bloque	10,449	1	0,001
	Modelo	10,449	1	0,001

Resumen del modelo

Paso	-2 log de la verosimilitud	R cuadrado de Cox y Snell	R cuadrado de Nagelkerke
1	151,504 <sup>a</sup>	0,070	0,104

a. La estimación ha finalizado en el número de iteración 4 porque las estimaciones de los parámetros han cambiado en menos de 0,001.

Variables en la ecuación de Regresión

		B	E.T.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Paso 1 <sup>a</sup>	Tartaleta(1)	-1,452	0,446	10,601	1	0,001	0,234
	Constante	0,000	0,378	0,000	1	1,000	1,000

a.Variable(s) introducida(s) en el paso 1: Tartaleta.

El p valor de la Tartaleta en la ecuación de regresión es de 0,001; único alimento significativo. La Tartaleta de ensaladilla es el vehículo trasmisor común de la infección.

La aplicación de los criterios de Bradford Hill (Tabla 4) nos permitió validar los resultados del estudio epidemiológico, haciendo la inferencia causal entre el consumo de Tartaleta de ensaladilla y la ocurrencia del brote:

**TABLA 4.**Criterios de Bradford Hill

Criterios de Bradford Hill

CRITERIO	EVIDENCIA
<b>Fuerza de la Asociación</b>	Odds Ratio con un valor muy alto y estadísticamente significativo para la Tartaleta de ensaladilla.

<b>Secuencia Temporal</b>	Todos los casos aparecen después del día de exposición.
<b>Consistencia</b>	OR= 4,073 >1 P =0,001 p< 0,05
<b>Especificidad</b>	De las 122 personas que consumieron Tartaleta de ensaladilla 96 resultaron enfermas: Tasa de Ataque 81,4%
<b>Temporalidad</b>	La curva epidémica presenta forma típica de Gauss de exposición a fuente común, teniendo en cuenta el tiempo medio de incubación de la salmonelosis
<b>Gradiente biológico</b>	Periodo medio de incubación similar en cada una de las exposiciones
<b>Plausibilidad</b>	Frecuente transmisión de <i>Salmonella</i> a partir de alimentos preelaborados y mantenidos en refrigeración insuficiente.
<b>Evidencia Experimental</b>	No se produjeron nuevos casos tras el doble del periodo de incubación de <i>Salmonella</i> (20h) del último caso conocido. Los resultados epidemiológicos se confirmaron analíticamente.
<b>Analogía</b>	Otros brotes de toxiinfección alimentaria por <i>Salmonella</i> con evolución y sintomatología similares

### Resultados de los análisis microbiológicos

Se realizaron 55 coprocultivos en enfermos (Tabla 5), aislándose *Salmonella* en 39 casos (71'0%):

- 7 casos (12,7%) *Salmonella* spp.
- 15 casos (27, 3%) *Salmonella* B
- 17 casos (30,9%) *S.Typhimurium*.

4 muestras no pudieron ser procesadas y 11 (20%) fueron informadas como negativas a *Salmonella*.

Se aisló *Salmonella* spp. en la muestra de tartaleta sin rellenar y *Salmonella typhimurium* en la verdura de la ensaladilla cocida y el huevo cocido.

Por último, un manipulador fue informado como positivo a *Salmonella Typhimurium*.

**TABLA 5.**

**TABLA 5. Resultados coprocultivo**

	Frecuencia	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Desconocida	1	1,8
	Derramada	1	1,8
	Desconocido	2	3,6
	Flora aerobia	1	1,8
	Negativo	11	20,0
	<i>Salmonella</i> spp.	7	12,7
	<i>Salmonella</i> B	15	27,3
	<i>Salmonella</i> Typhimurium	17	30,9
	Total	55	100,0
	Perdidos Sistema	115	
Total	170		

Los resultados de los análisis microbiológicos indican la existencia de una probable contaminación cruzada a partir de un manipulador. El hecho de que la tartaleta estuviera implicada con mayor significación estadística que otros alimentos puede deberse a las condiciones de manipulación de este tipo de alimentos (mayor procesamiento, mezcla de ingredientes, etc), así como a su composición, rica en nutrientes, lo que la convierte en un medio idóneo para el crecimiento de *Salmonella*. Aunque no pudo ser comprobado, el alimento debió de permanecer a una temperatura que permitiera la proliferación del germen (superior a 8° C) durante el tiempo suficiente para alcanzar la dosis infectante de *Salmonella* que causara el brote de toxoinfección (Olaimat et al., 2012).

## CONCLUSIONES

La forma de aparición temporo-espacial de los casos, la curva holomíantica y la coincidencia de una actividad común en todos ellos nos confirma la presencia de un brote de fuente común.

A partir de los datos clínico-epidemiológicos (periodo de incubación, sintomatología) se plantea la hipótesis etiológica de una salmonelosis.



Existen evidencias epidemiológicas, estadísticas y de causación que apoyan la relación causal entre el consumo de la Tartaleta de ensaladilla y la ocurrencia del brote.

Los resultados del laboratorio confirman la hipótesis inicial, demostrando que la toxiinfección alimentaria fue producida por *Salmonella Thyphimurium*, siendo la ensaladilla el vehículo transmisor común.

## REFERENCIAS

- Alonso Melero R. Nuevo Marcador Epidemiológico en *Salmonella Entérica* serotipo Enteritidis. Tesis Doctoral. Univ. Complutense de Madrid. Dpto. Medicina Preventiva y Salud Pública.
- Anders Ahlbom, Staffan Norell. Fundamentos de Epidemiología. Siglo XXI de España 1995 Boletín Oficial del Estado. Real Decreto 2210/1995, 28 de Diciembre por la que se crea la Red Nacional de Vigilancia Epidemiológica. BOE núm 21, 24/01/1996.
- CNE, Boletín epid. Semanal, vol 18, nº 23, 221-228
- Centro Nacional de Epidemiología. Formato de obtención de datos epidemiológicos de brotes de enfermedades transmitidas por alimentos. <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/fd-brotes/procedimientos.shtml>.
- Domingues AR, Pires SM, Halasa T, Hald T. 2012. Source attribution of human salmonellosis using a meta-analysis of case-control studies of sporadic infections. 2012. Epidemiol Infect. 2012 140(6):959-69.
- DGSP 2004 Informes de Salud. Resumen de la vigilancia de las EDO de la Comunidad Valenciana. Nº 80
- DGSP.2007. Boletín derMIVA1,2007.[http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/inf\\_redmiva\\_2007t1.pdf](http://www.sp.san.gva.es/DgspPortal/docs/inf_redmiva_2007t1.pdf)
- Gopinath S, Carden S, Monack D. 2012 Shedding light on Salmonella carriers. Trends Microbiol. 20(7):320-7.
- ICMSF. Microorganisms in Foods 5: Characteristics of Microbial Pathogens. 1996. London: Blackie Academic & Professional. ISBN: 041247350X
- Karoline Fernández de la Hoz et al., 1994
- Olaimat AN, Holley RA Factors influencing the microbial safety of fresh produce: A review. Food Microbiol. 2012 32(1):1-19
- Piédrola Gil. 20008. Medicina preventiva y salud Pública. Elsevier, Amsterdam.
- Smith, Geoffrey R., Easman, Charles S. F. (editors) Topley and Wilson's. Principles of Bacteriology, Virology and Immunity vol 3 Bacterial Diseases. Ed. 8th. Ewardard Arnold ed. London.
- World Health Organization. 1989. Health surveillance and management procedures for food handling personnel. Technical Report Series, nº 785.
- .
- .