

La *Salmonella* en el Caribe

Estudio de caso para clase

VERSIÓN PARA EL INSTRUCTOR

Investigadores originales: Lisa Indar-Harrinauth,^{1,2} Nicholas Daniels,³ Parimi Prabbakar,¹ Clive Brown,¹ Gail Baccus-Taylor,² Edward Commissiong,² H. Reid,⁴ y James Hospedales¹

¹Centro de Epidemiología del Caribe, Organización Panamericana de la Salud /Organización Mundial de la Salud

²Unidad de Tecnología de los Alimentos, Departamento de Ingeniería Química, Universidad de las Indias Occidentales

³Sección de Enfermedades Alimenticias y Diarreicas, División de Enfermedades Bacterianas y Micóticas, Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas, Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades

⁴Laboratorio de Salud Pública de Trinidad, Trinidad

Estudio de caso y guía para el instructor preparados por: Jeanette K. Stehr-Green, MD

Revisado por: Frederick J. Angulo, DVM, PhD, Stephanie M. DeLong, MPH, Lisa Indar-Harrinauth, PhD, MSc, James Hospedales, MBBS, MSc, MFPHM, Robert Tauxe, MD, MPH, James Flint, MPH, Roderick C. Jones, MPH, Eleni Galanis, MD, MPH

ACLARACIÓN: Este estudio de caso se encuentra basado en investigaciones reales llevadas a cabo en Trinidad y Tobago durante el período 1998-1999 y publicadas en Enfermedades Clínicas Infecciosas ("Clinical Infectious Diseases") y en la Revista Médica de las Indias Occidentales ("West Indian Medical Journal"). Ciertos aspectos de dichas investigaciones (y las circunstancias que conducen a ellas) han sido modificados con el fin de alcanzar los objetivos pedagógicos buscados, así como también se han agregado algunos detalles para dar continuidad al relato.

Audiencia prevista: profesionales de salud pública con conocimientos básicos sobre epidemiología, sobre todo aquellos no especialistas en epidemiología (por ejemplo, personal de laboratorio, especialistas en salud ambiental, agentes sanitarios, enfermeros de salud pública, veterinarios, estudiantes que cursan una maestría en salud pública (MPH)).

Nivel del estudio de caso: básico

Material de enseñanza requerido: papel cuadriculado, calculadora

Tiempo requerido: 3-4 horas

Idioma: inglés (original)

Material de capacitación proporcionado por: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (Centro Nacional de Enfermedades Infecciosas, Iniciativa para la Seguridad Alimentaria, Oficina de Programas de Práctica de Salud Pública y Oficina del Programa de Epidemiología /División de Salud Internacional).

Julio de 2004

DEPARTAMENTO DE SALUD Y SERVICIOS PARA LAS PERSONAS
DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA
Servicio de Salud Pública
Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades
Atlanta, Georgia 30333

VERSIÓN PARA EL INSTRUCTOR

La *Salmonella* en el Caribe

Objetivos de aprendizaje:

Una vez que hayan completado este caso de estudio, los estudiantes podrán:

- 1) describir los signos y síntomas, formas de diagnóstico y control de la salmonelosis
- 2) describir el modo en el que puede utilizarse la serotipificación de la *Salmonella* en la práctica de la salud pública
- 3) en caso de presentarse una enfermedad, describir las características deseables de un sistema de vigilancia para dicha enfermedad
- 4) intercambiar opiniones respecto de en qué medida la inclusión del laboratorio en la vigilancia de una enfermedad produce un impacto en las características del sistema de vigilancia y la utilidad de la información
- 5) calcular la incidencia de una enfermedad, teniendo en cuenta el número de casos y el tamaño de la población
- 6) caracterizar un problema de salud según tiempo, lugar y persona (por ej., realizar la epidemiología descriptiva)
- 7) realizar e interpretar un gráfico
- 8) interpretar la medida de asociación para un estudio de control de casos

1º Parte– Información general sobre la *Salmonella*

La salmonelosis es una enfermedad gastrointestinal provocada por bacteria del género *Salmonella*. Esta enfermedad se caracteriza por un repentino dolor de cabeza, abdominal, diarrea (que puede contener sangre), náuseas y en ocasiones vómitos. Casi siempre hay fiebre. Por lo general dura entre 5 y 7 días y no requiere tratamiento, a menos que el paciente sufra una deshidratación severa o que la infección se extienda más allá de los intestinos. En el caso de huéspedes inmunocomprometidos o de una infección incontenible en un huésped normal, la *Salmonella* puede extenderse al flujo sanguíneo y otras áreas del cuerpo y puede provocar la muerte, excepto cuando es tratada inmediatamente con antibióticos.

La *Salmonella* habita en el tracto intestinal de los seres humanos y animales, incluso los mamíferos, aves y reptiles. Por lo general se transmite a las personas por medio de la ingesta de alimentos contaminados con excrementos animales. Estos alimentos son por lo general aquellos de origen animal, tales como carne roja, aves de corral, leche o huevos, pero todos los alimentos, incluso los vegetales, pueden contaminarse. El período de incubación de la salmonelosis es generalmente de entre 12 y 36 horas, no obstante lo cual puede extenderse hasta una semana.

Pregunta 1: ¿Cómo se diagnostica la salmonelosis? ¿Qué impacto tiene el método de diagnóstico sobre nuestro entendimiento de la existencia de salmonelosis en la comunidad (por ej., la carga de la enfermedad, las tendencias a lo largo del tiempo, las poblaciones de alto riesgo)?

*Existen numerosas enfermedades que pueden provocar fiebre, diarrea y espasmos abdominales. Es por eso que **no puede diagnosticarse salmonelosis únicamente en base a dichos síntomas**. Dado que por lo general la *Salmonella* reside en el tracto gastrointestinal, la salmonelosis suele diagnosticarse por medio del aislamiento del organismo de la materia fecal del paciente, aunque en ciertos casos puede aislarse de la sangre u otros fluidos corporales. Las muestras de materia fecal deben recogerse durante el período de diarrea efectiva (preferentemente lo antes posible luego del comienzo de los síntomas).*

La necesidad de confirmar el diagnóstico por medio de un análisis de laboratorio tiene un impacto sobre nuestro entendimiento de la existencia de salmonelosis. Para obtener una confirmación de laboratorio:

1) el paciente debe buscar asistencia médica, 2) debe tomarse una muestra (mientras que el paciente continúe eliminando el organismo) y 3) deben realizarse las pruebas o cultivos de laboratorio correspondientes. Dado que sólo una parte de los pacientes con salmonelosis siguen estos pasos, los casos de *Salmonella* confirmados por estudios de laboratorio llevan a **subestimar** el número de infecciones de *Salmonella* en la comunidad. Asimismo, los pacientes de los que se toman muestras suelen estar más enfermos o tener mayor acceso a atención médica (por ej., tienen mayores sueldos, están empleados y cuentan con un seguro de salud o viven en zonas urbanas) que los pacientes de los que no se toman muestras y, por lo tanto, las características de los primeros **pueden no ser representativas** de la totalidad de los pacientes con esta infección.

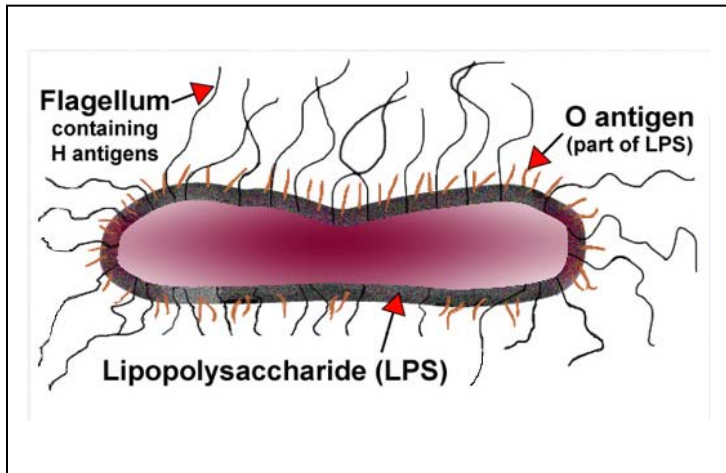


Imagen 1. Antígenos de superficie de la *Salmonella*

El género *Salmonella* presenta únicamente dos especies: *S. enterica* y *S. Bongori*, si bien esta última es muy poco frecuente.

Los miembros de la especie *Salmonella enterica* se dividen en grupos más pequeños (es decir, serotipos), en base a dos estructuras de la superficie celular: el antígeno O y el antígeno H. El antígeno O es un antígeno carbohidrato que se encuentra en el lipopolisacárido de la membrana celular externa de la bacteria.. El antígeno H es un antígeno proteína que se encuentra en la flagela de la bacteria. (Imagen 1)

Los antígenos O y H pueden detectarse por medio del uso de antisueros que reaccionan ante un solo antígeno o un grupo de antígenos relacionados. Todos los serotipos de *Salmonella* pueden designarse por medio de una fórmula basada en los antígenos O y H que dichos serotipos expresan. Numerosos serotipos tienen un nombre (por ej., *Salmonella* Typhimurium, *Salmonella* Agona, *Salmonella* Muenchen). (ACLARACIÓN: el nombre del serotipo debe escribirse con mayúscula y no con cursiva.)

Si bien la serotificación extensiva de antígenos de superficie puede utilizarse para la identificación de un aislado de *Salmonella*, los reactivos son costosos, el proceso requiere mucho tiempo y los resultados no suelen afectar el tratamiento del paciente a nivel individual. Es por ello que en varios países los laboratorios de análisis clínicos realizan únicamente unas pocas reacciones con antígenos O que permiten agrupar un aislado en categorías mayores y menos específicas denominadas serogrupos. Posteriormente se envía el aislado a un laboratorio estatal o nacional de referencia para que se efectúe una serotificación completa.

Existen más de 2.500 serotipos reconocidos de *Salmonella*. En 1995, las *Salmonella* Enteritidis, Typhimurium y Typhi representaban más de la tres cuarta parte de los aislados informados en una encuesta global.

Pregunta 2: Describa el modo en que pueden utilizarse los resultados de los serotipos en la práctica de la salud pública.

Dado que los brotes de Salmonella se producen generalmente por la contaminación de los alimentos y el agua con un único serotipo, la serotipificación periódica de aislados puede brindar información crítica para la investigación y el control de dichos brotes. La serotipificación puede ser de utilidad para determinar lo siguiente:

- *si los **casos de la misma enfermedad están vinculados** (es decir, que es probable que representen un brote)*
- *si un **vehículo** (por ej., un alimento determinado) contaminado con la bacteria **está relacionado con un brote en particular***

La información sobre serotipos puede ser también utilizada para comparar aislados humanos con aislados animales y de alimentos, identificados por medio de otros sistemas de vigilancia. La información resultante es útil para evaluar el alcance del problema, investigar su origen y planificar y evaluar las intervenciones.

*No obstante ello, la serotipificación **se agrega pero no reemplaza a la investigación epidemiológica**. Los serotipos similares no deben considerarse prueba de una exposición común, sino que sólo significan que los aislados tienen un origen en común. La investigación epidemiológica es necesaria para demostrar que existe una fuente común de infección.*

2º Parte– Vigilancia de la *Salmonella* en el Caribe

Ya a mediados de la década de los 80, la *Salmonella* se convirtió en un patógeno de preocupación general en el área de la salud pública del Caribe, al provocar un número cada vez mayor de casos y brotes de diarrea, tanto en la población local como en los turistas. Sin embargo, el sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles existente en aquel momento, no lograba la detección oportuna de estos brotes o la investigación de los factores de riesgo vinculados con la infección. Como consecuencia de ello, la incidencia de la *Salmonella* continuó incrementándose.

Pregunta 3: ¿Qué características debe tener un sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles para detectar los brotes de enfermedades infecciosas (por ej., la salmonelosis) e investigar los factores de riesgo de infección?

Un sistema de vigilancia debe desarrollarse con el fin de alcanzar el objetivo deseado. Para detectar brotes en la comunidad e investigar los factores de riesgo de infección a fin de poder implementar medidas de control, un sistema de vigilancia debe contar con las siguientes características:

- *Debe ser capaz de detectar gran parte de las infecciones que tienen lugar en la comunidad (es decir, tener **alta sensibilidad**).*
- *Sin embargo, debe existir una alta probabilidad de que los casos informados sean ciertos (**alto valor de predicción positivo**) y deben incluirse los resultados de serotipos para mejorar la detección de posibles conexiones entre los casos.*
- *Finalmente, el sistema debe ser **oportuno**, es decir que habrá una demora mínima entre el comienzo de los síntomas en el paciente y la recepción del informe del caso. Esto permitirá a los funcionarios de salud pública iniciar investigaciones tan pronto como sea posible e implementar medidas de control que restrinjan la morbilidad y la mortalidad.*

ACLARACIÓN PARA LOS INSTRUCTORES: *Los estudiantes deben recordar las características anteriores al estudiar el sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles del Caribe.*

El sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles del Caribe se basaba en informes de enfermedades de declaración obligatoria, emitidos por médicos u otros prestadores de servicios para la salud dentro de la comunidad (es decir, informes de tipo clínico). La vigilancia de la mayor parte de las enfermedades transmisibles comprendía tanto casos confirmados por análisis de laboratorio, como casos diagnosticados en base a la sospecha de un médico clínico. El laboratorio no informaba los casos de enfermedades transmisibles al sistema de vigilancia ni presentaba aislados para su confirmación o para la realización de más pruebas (por ej., la serotipificación).

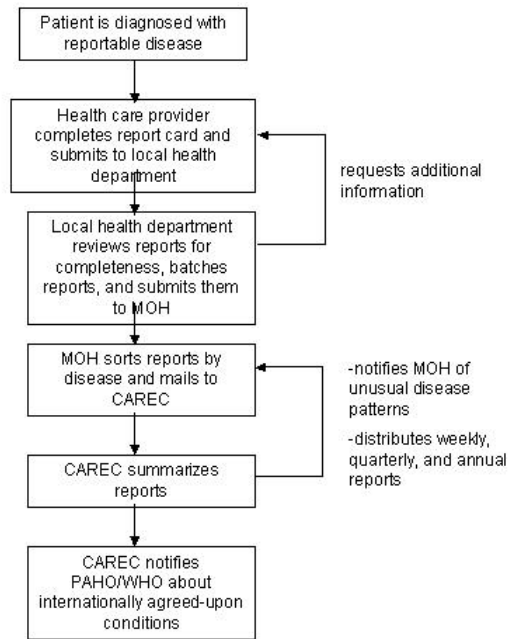
Para informar una enfermedad transmisible en el Caribe, el prestador de servicios para la salud completaba una tarjeta de comunicación de enfermedad y la enviaba por correo al departamento local de salud dentro de los 7 días posteriores al diagnóstico del paciente.

CENTRO EPIDEMIOLÓGICO DEL CARIBE Informe Clínico TARJETA DE COMUNICACIÓN DE ENFERMEDAD TRANSMISIBLE	
Identificación del caso Apellido, primer nombre, inicial del segundo nombre:	
Domicilio:	
Ciudad/ País:	
Información sobre la enfermedad Diagnóstico: Confirmado por laboratorio: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No Fecha en que comenzó la enfermedad:	Información sobre el caso Sexo: <input type="checkbox"/> Masculino <input type="checkbox"/> Femenino Edad: Estado actual: <input type="checkbox"/> Vivo <input type="checkbox"/> Fallecido
Médico a cargo Nombre: Domicilio: Número de teléfono:	Informante (si no es el médico a cargo) Nombre: Número de teléfono:

Un funcionario del departamento local del área de la salud revisaba que las tarjetas de comunicación estuvieran completas (y solicitaba cualquier información adicional al prestador de servicios para la salud cuando ello era necesario), organizaba los informes y los enviaba por correo al Ministro de Salud del país, donde se los clasificaba por enfermedad. El Ministro de Salud reenviaba los informes al Centro de Epidemiología del Caribe (CAREC).

Un epidemiólogo del CAREC revisaba y sintetizaba los informes de cada país. De ser necesario, se contactaba con el Ministro de Salud en caso de detectar algún patrón de enfermedad inusual. El CAREC distribuía informes sobre comunicaciones transmisibles correspondientes a la región y a cada país a todos los Ministros de Salud en forma semanal, trimestral y anual. Asimismo, el CAREC informaba los casos de determinadas enfermedades (por ej., cólera, plaga, fiebre amarilla) a la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud, según lo establecido por las Normas Internacionales para la Salud (“International Health Regulations”).

Pregunta 4: Diagrama el flujo de información del sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles del Caribe.



En una evaluación efectuada al sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles del Caribe se determinó que menos del 40% de los casos de enfermedades de declaración obligatoria eran efectivamente informados por los prestadores de servicios para la salud. El retraso promedio en el envío de esta información (es decir, desde el diagnóstico hasta la recepción del informe por el CAREC) era de 56 días.

Pregunta 5: Evalúe el sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles del Caribe en relación con los objetivos buscados de detección de brotes e investigación de los factores de riesgo de infección. ¿Qué cambios haría usted a dicho sistema de vigilancia y por qué?

ACLARACIÓN A LOS INSTRUCTORES: Si lo desea, puede utilizar una pizarra blanca o un rotafolio para hacer una lista de ventajas y desventajas. Para lograr una mayor participación, procure que cada alumno proponga una sola ventaja o desventaja y continúe con el próximo alumno.

Ventajas:

- *Los médicos clínicos son una fuente bien establecida y tradicional de información. Por lo tanto, la mayor parte de los prestadores de servicios para la salud aceptan por lo general esta responsabilidad.*
- *Dado que los médicos clínicos son generalmente el primer punto de contacto entre el paciente y el sistema de servicios para la salud, el sistema puede ser más sensible y oportuno.*
- *Dado que los médicos clínicos cuentan con mayor información sobre el paciente (por ej., las características del paciente, los factores de riesgo), el sistema puede proveer una descripción más exacta de la población en riesgo. Los médicos clínicos poseen asimismo un mejor acceso a los pacientes para los casos en que se requiera información especial o se realicen investigaciones fuera de lo común.*
- *La tarjeta de comunicación de casos de enfermedades transmisibles es corta pero contiene toda la información necesaria (por ej., información de identificación del paciente, información demográfica, información clínica, nombre del prestador de servicios para la salud). La brevedad incrementa la aceptación del sistema y la probabilidad de que los prestadores informen los casos que se les presentan.*

Desventajas:

- *La comunicación al sistema de casos de enfermedades transmisibles es incompleta (40%) y carece de sensibilidad.*
- *La falta de confirmación por parte de un laboratorio significa que los casos informados poseen un bajo valor de predicción positiva.*
- *La falta de subtificación inhibe la capacidad del sistema de detectar brotes.*
- *Los informes clínicos involucran a un gran número de personas. Esto dificulta el cambio del procedimiento de información (por ej., incorporar nuevas enfermedades, obtener mayor información).*
- *El envío por correo de los informes por parte de los prestadores de servicios para la salud, las diversas partes involucradas en el procesamiento de los informes (el departamento local de servicios para la salud, los Ministerios de Salud, el CAREC), y la organización y retención de los informes en varios puntos disminuye la celeridad del envío de la información.*

Cambios aconsejables:

- **Requerir la confirmación de un laboratorio** en el caso de enfermedades para las que sea necesario contar con análisis o cultivos de laboratorio para un diagnóstico definitivo (por ej., shigellosis, salmonelosis, hepatitis A). La confirmación de un laboratorio incrementará el valor de predicción positivo del sistema.

- **Requerir a los laboratorios de análisis clínicos que informen** la detección de enfermedades de declaración obligatoria en forma directa a las autoridades pertinentes. Dado que la mayor parte de los laboratorios se encuentran informatizados, pueden enviar informes por medio de sistemas informáticos automatizados que probablemente aumenten la integridad del informe.
- **Requerir a los laboratorios de análisis clínicos que presenten aislados** correspondientes a determinadas enfermedades (por ej., *Salmonella*) ante el laboratorio nacional **para una subtipificación**. Por medio de la subtipificación, los funcionarios de salud pública podrán identificar posibles conexiones entre los diversos casos (y, por lo tanto, posibles brotes) y comparar los resultados de subtipos humanos, animales y alimenticios.
- **Racionalizar el flujo de información** y la velocidad de transmisión de los informes al destinatario final (por ej., enviar informes diarios cuando sea posible en lugar de organizarlos o retenerlos).
- **Mejorar la red de comunicación** entre los prestadores de servicios para la salud, los laboratorios de análisis clínicos y los funcionarios de salud pública respecto de los informes y el uso de la información de vigilancia.

Luego de numerosas consultas con los Ministros de Salud de los diversos países del Caribe, los prestadores de servicios para la salud, las organizaciones médicas profesionales y los laboratorios de análisis clínicos, el CAREC propuso una reforma al sistema de información de enfermedades transmisibles en la región.

Además de los prestadores de servicios para la salud (vigilancia clínica), se convocó a los laboratorios de análisis clínicos a informar la detección de enfermedades de declaración obligatoria que fueran confirmadas por análisis de laboratorio (vigilancia basada en análisis de laboratorio). Asimismo, se solicitó a los laboratorios de análisis clínicos el reenvío de todo aislado de *Salmonella* al laboratorio de referencia nacional en Trinidad (Laboratorio de Salud Pública). Personal del Laboratorio de Salud Pública con capacitación en la serotipificación de *Salmonella* y acceso a reactivos especializados debían realizar pruebas de susceptibilidad a la serotipificación y antimicrobianas a los aislados de *Salmonella* reenviados.

Con el fin de incrementar aun más la celeridad del proceso de información, los prestadores de servicios para la salud y los laboratorios de análisis clínicos debían presentar sus informes en forma directa a los nuevos funcionarios de vigilancia del Ministerio de Salud de cada país. Las enfermedades de transmisión posible a través de alimentos o agua o directamente de una persona a otra debían ser informadas dentro de 24 horas de realizado el diagnóstico. El resto de los casos debía informarse dentro de los 3 días posteriores al diagnóstico. Se instó a los prestadores de servicios para la salud y a los laboratorios de análisis clínicos a presentar los informes por teléfono o FAX.

La aceptación e implementación inicial de los nuevos procedimientos para la información de enfermedades transmisibles fue lenta. Los países miembros contaban con escasos recursos de salud pública como para introducir los cambios y los prestadores de servicios para la salud así como también los laboratorios de análisis clínicos ofrecieron cierta resistencia.

Pregunta 6: ¿Qué puede hacerse para fomentar la aceptación del sistema de vigilancia y mejorar la información?

Los esfuerzos realizados con el fin de mejorar la aceptación del sistema de vigilancia se dividen principalmente en los tres siguientes:

- 1) **Procurar que el sistema de información sea lo más simple y directo posible.** Minimizar la carga de información limitando el volumen de información recolectada, utilizando formularios fáciles de

completar, permitiendo la presentación de informes por teléfono /fax y creando programas informáticos capaces de generar informes automáticamente cuando se cumplan ciertas condiciones. Siempre que sea posible, brindar apoyo a los prestadores de servicios para la salud y a los laboratorios de análisis clínicos por medio de financiación, personal y/o equipos que simplifiquen el proceso de información al departamento de salud.

- 2) ***Instruir a los prestadores de servicios para la salud y a los laboratorios de análisis clínicos respecto del sistema de información.*** Esto comprende no sólo la instrucción sobre el proceso de información en sí mismo (por ej., qué debe informarse y a quién), sino también la lógica del sistema. Los prestadores de servicios para la salud y los laboratorios de análisis clínicos deben comprender por qué es importante informar y cómo se utilizará la información. Respetarán mucho más la obligación de informar, si comprenden el impacto que la enfermedad ejerce sobre la comunidad (por ej., extensión, morbilidad, mortalidad e impacto socioeconómico) y las medidas de salud pública que serán adoptadas en base a estos informes (por ej., investigación de contactos, tratamiento y/o profilaxis de contactos, implementación de programas de vacunación, investigaciones para determinar el origen e implementación de medidas de control apropiadas para dicho origen).
- 3) ***Brindar feedback a los prestadores de servicios para la salud y laboratorios de análisis clínicos que informan casos de enfermedad.*** Confirmar la recepción de informes y brindar información de rutina sobre ciertos casos a los prestadores de servicios para la salud y a los laboratorios de análisis clínicos (en un informe semanal o mensual que resuma el conteo de casos, con artículos especiales sobre tendencias de enfermedad específicas o investigaciones) es una forma ideal de demostrarles que la información que envían es utilizada.

Personal del CAREC visitó los países miembros y, con la ayuda de personal del Ministerio de Salud local, brindaron capacitación tanto a los prestadores de servicios para la salud como al personal de laboratorios de análisis clínicos. La capacitación se concentró en el mecanismo de información y sobre cómo utilizar la información de vigilancia para monitorear tendencias de enfermedad, detectar brotes e iniciar medidas de control. Muchas de las presentaciones fueron realizadas en reuniones profesionales, lo cual dio lugar a una discusión abierta de los procedimientos de información y la vigilancia en general.

El personal del CAREC visitó los laboratorios de análisis clínicos más importantes de los diversos países e identificó los problemas vinculados con el análisis, informe y envío de los aislados de *Salmonella* al Laboratorio Nacional de Salud Pública de Trinidad. En dicho laboratorio se designó a una persona para brindar apoyo continuo a los laboratorios clínicos.

Se generó una relación cercana de trabajo entre el Laboratorio de Salud Pública de Trinidad y el CAREC. El personal del laboratorio enviaba los resultados de laboratorio a epidemiólogos del CAREC en forma semanal y los mantenía informados telefónicamente sobre cualquier caso inusual o incremento de la tasa de aislamiento respecto de una enfermedad en particular.

El personal del CAREC preparaba un resumen de los resultados de la vigilancia de enfermedades transmisibles (incluso los resultados de pruebas de susceptibilidad a los serotipos y antimicrobiana) y lo distribuía en forma semanal a los Ministerios de Salud, así como también enviaba actualizaciones mensuales a los prestadores de servicios para la salud y laboratorios de análisis clínicos. Trabajaban de un modo estrecho con el personal de los respectivos Ministerios de Salud siempre que se detectaba un patrón de enfermedad poco común o un problema de información.

3º Parte– Epidemiología descriptiva de la *Salmonella* en Trinidad

Trinidad y Tobago progresaron más rápidamente en la implementación de los nuevos procedimientos de información como consecuencia de la gran proximidad del CAREC y el Laboratorio nacional de Salud Pública. Gracias a ello, se detectaron numerosos brotes importantes de salmonelosis, lo cual permitió a los médicos de salud pública comenzar investigaciones e implementar medidas de control apropiadas. Sin embargo, siguió habiendo una alta tasa de salmonelosis en el país..

En 1998 el CAREC sintetizó la siguiente información sobre la base de casos de salmonelosis confirmada por análisis de laboratorio informados en Trinidad y Tobago.

Tabla 1. Aislados de *Salmonella* de laboratorio por serotipo y año de diagnóstico, Trinidad y Tobago, 1988-1997.

Serotipo	Año de Diagnóstico									
	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97
Enteritidis	0	0	0	0	1	0	18	47	107	73
Typhimurium	4	6	9	17	84	45	37	13	11	5
Otro	27	18	27	48	21	37	44	49	57	31
TOTAL	31	24	36	65	106	82	99	109	175	109

Pregunta 7A: Calcule la incidencia de la salmonelosis confirmada por análisis de laboratorio (todos los serotipos combinados) correspondiente a Trinidad y Tobago en 1997. (Parta de la suposición de que se recibió un solo aislado por cada paciente. Se estima que la población de Trinidad y Tobago era de 1.265.000 personas en julio de 1997.)

La incidencia mide la frecuencia con la que un hecho tiene lugar en una población durante un período determinado (por ej., una nueva enfermedad o el aislamiento de un patógeno). El numerador es la cantidad de casos ocurridos durante un determinado período. El denominador es la población en riesgo.

$$\text{incidencia} = \text{cantidad de casos/ población en riesgo}$$

$$\begin{aligned} \text{incidencia (salmonelosis confirmada por laboratorio)} &= 109 \text{ aislados correspondientes a } 1.265.000 \\ &\text{ personas por año} \\ &= 0,0000862 \text{ aislados por persona y por año} \\ &= 8,6 \text{ aislados por cada } 100.000 \text{ personas por} \\ &\text{ año} \end{aligned}$$

ACLARACIÓN PARA LOS INSTRUCTORES:

- La incidencia (en lugar de valores aproximados) se utiliza para comparar la existencia de una enfermedad en diversas poblaciones dado que se trata de una tasa y da cuenta de las diferencias en el tamaño de la población.
- Para calcular una tasa es necesario especificar un período determinado. En este análisis el período es 1997.
- El caso debe estar claramente definido. En este análisis, el caso es el aislamiento de *Salmonella* de la sangre o materia fecal de un residente de Trinidad o Tobago. No comprende los aislados obtenidos en visitantes.
- El denominador debería comprender solamente a las personas en riesgo de adquirir la enfermedad. Si bien existe una vacuna contra la *Salmonella* Typhi, ésta no produce ningún efecto sobre los

demás serotipos. Las infecciones anteriores con *Salmonella* tampoco previenen nuevas infecciones. Por lo tanto, para este análisis, sería lógico considerar a la población total de Trinidad y Tobago como denominador.

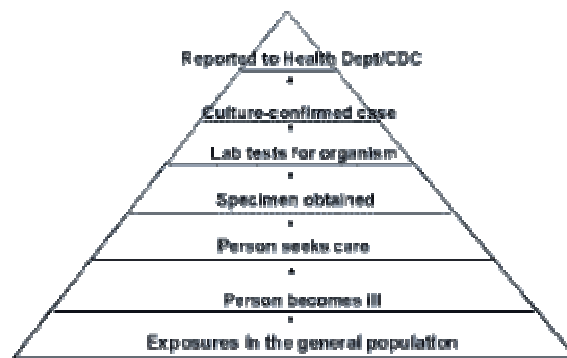
- Algunos alumnos tienen dificultades con los decimales al calcular la incidencia. Deben notar que si dividen el número de casos por la población estimada, el resto es igual al número de casos por persona dentro de la población. En vista de que es complicado pensar en la incidencia de este modo (ya que el número sería muy pequeño), el alumno debe calcular cuántos casos serían de esperar en un grupo mayor de personas (por lo general, 100.000), haciendo una multiplicación por ese número mayor.

Pregunta 7B: La incidencia anual de infecciones de *Salmonella* confirmadas por análisis de laboratorio en Trinidad y Tobago es de aproximadamente 9 por cada 100.000 habitantes. Suponga que: 1) aproximadamente una de cada 10 personas con diarrea van al médico, 2) los médicos solicitan una muestra de materia fecal aproximadamente a uno de cada 10 pacientes con diarrea que atienden y 3) aproximadamente dos de cada tres muestras de materia fecal son analizadas en forma correcta para la detección de *Salmonella* y son informadas por medio del sistema de vigilancia.

Teniendo en cuenta estas suposiciones, ¿cuál fue la carga real de la *Salmonella* en Trinidad y Tobago?

Para responder a esa pregunta es conveniente observar la “pirámide de carga de las enfermedades provocadas por alimentos” y establecer multiplicadores para las partes clave de la pirámide. Podemos multiplicar la incidencia de la salmonelosis confirmada por análisis de laboratorio por dichos multiplicadores de modo tal de obtener una estimación de la incidencia total de la *Salmonella* por año en Trinidad y Tobago (es decir, el cálculo “real” de la carga).

Burden of Foodborne Diseases Pyramid



*Pirámide de carga de la enfermedad, cortesía de FoodNet
(<http://www.cdc.gov/foodnet>, 22 de abril de 2004)

En base a la información anteriormente proporcionada, pueden crearse los siguientes multiplicadores:

- 1 de cada 10 personas con diarrea consultan al médico (bajo el rótulo de “Personas que realizan una consulta” en la pirámide) = $1/10$ o $0,10$ → **el multiplicador será lo contrario a $0,10$ (o 10)**
- De aquellos que consultan al médico, 1 de 10 deben presentar una muestra de materia fecal (bajo el rótulo de “Muestra obtenida” en la pirámide) = $1/10$ o $0,10$ → **el multiplicador será lo contrario a $0,10$ (o 10)**
- Dos de cada tres muestras de materia fecal son analizadas en forma correcta para la detección de *Salmonella* y se informan por medio del sistema de vigilancia (bajo el rótulo de “Pruebas de

laboratorio para la detección de organismos”e “Informado al Departamento de Salud” en la pirámide) = $2/3$ o 0,667 → **el multiplicador será lo contrario a 0,67 (o 1,5)**

Para calcular el número real de casos de *Salmonella* en Trinidad y Tobago:

1° paso: Multiplique los multiplicadores. Esto sería $10 \times 10 \times 1,5 = 150$. Ese es su **multiplicador final**..

2° paso: Multiplique la incidencia de los casos confirmados por análisis de laboratorio por el multiplicador final para obtener una estimación de la incidencia real de los casos de *Salmonella* en Trinidad y Tobago. Es decir que 9 casos de *Salmonella* confirmados por laboratorio por cada 100.000 habitantes multiplicado por 150, es igual a un **cálculo estimado de 1.350 casos de *Salmonella* por 100.000 habitantes por año en Trinidad y Tobago.**

Pregunta 8: Realice un gráfico de líneas que contenga el número de aislados de *Salmonella* por serotipo y año de diagnóstico en Trinidad y Tobago desde 1988 y hasta 1997. Interprete el gráfico.

ACLARACIÓN PARA LOS INSTRUCTORES: Divida la clase en grupos de entre 2 y 4 alumnos cada uno. Instruya a los alumnos para que cada uno realice un gráfico de líneas para el total de aislados o para un serotipo. Luego de 5 a 10 minutos reúna nuevamente a la clase. Solicite que un miembro de cada equipo presente su gráfico de líneas al resto de la clase.

Aislados de *Salmonella* por serotipo y año de diagnóstico, Trinidad y Tobago, 1988-1997.

Los instructores deberán invertir tiempo en la realización apropiada del gráfico de líneas, así como también en su interpretación. Los gráficos deben poder “ser suficientes por sí mismos”. Todo aquél que los vea debe ser capaz de distinguir rápidamente la información comprendida en el gráfico y no necesitar explicaciones extra de otra fuente.

Al realizar un análisis crítico de un gráfico, uno debe hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Tiene un título?
- ¿Describe el título el contenido, tema, persona, tiempo y lugar?
- ¿Se ha colocado un rótulo claro y conciso para cada eje?
- ¿Se han incluido las unidades específicas de medida como parte del rótulo?
- ¿Se han indicado claramente las divisiones de escala sobre los ejes?
- ¿Son las escalas correspondientes a cada eje apropiadas para la información?
- ¿Comienza el eje “y” en cero?
- ¿Se han dibujado las líneas con claridad?
- En el caso de que se incluya más de una serie de información o componentes, ¿pueden distinguirse fácilmente dentro del gráfico?
- ¿Se ha rotulado cada serie de información o componente en el gráfico, en una leyenda o clave?
- ¿Se incluye una explicación de todos los códigos, abreviaturas y símbolos?

Interpretación del gráfico:

En total, el aislamiento de la *Salmonella* se incrementó de un modo marcado entre 1988 y 1997 en Trinidad y Tobago. (Este incremento puede deberse, en parte, a la implementación de los nuevos métodos de vigilancia descritos en la 2ª parte).

También se modificó durante este período la distribución de aislados por serotipo. A comienzos de los 90, la *S. Typhimurium* era el serotipo de *Salmonella* más frecuente en Trinidad y Tobago. El aislamiento de *S. Enteritidis*, sin embargo, aumentó de 1 (<1%) cada 106 aislados de *Salmonella* en 1992 a 73 (67%) cada 109 aislados en 1997. Como consecuencia de ello, la *S. Enteritidis* superó a la *S. Typhimurium* y se convirtió en el serotipo más frecuente de *Salmonella* responsable de enfermedades diarreicas en las dos islas. (El cambio en la distribución de serotipos no puede ser atribuido a la implementación de las nuevas estrategias de vigilancia.)

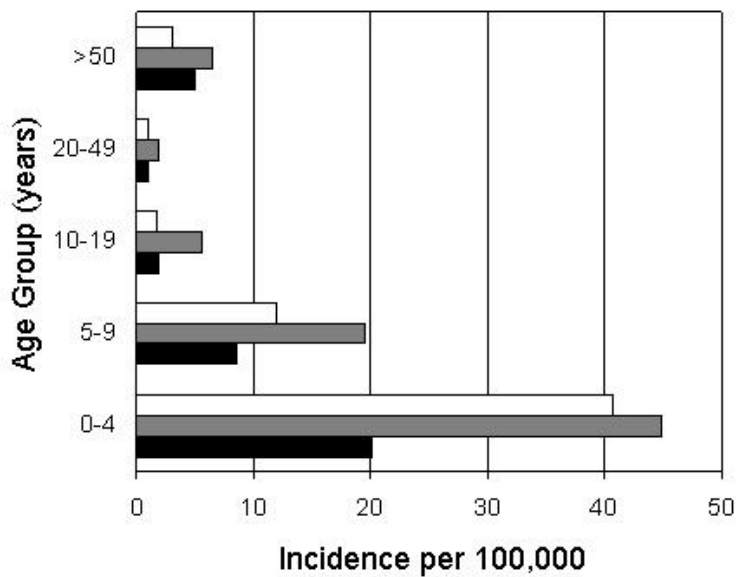
ACLARACIÓN PARA LOS INSTRUCTORES: A esta altura, la clase debería hacer una pausa y reflexionar. ¿Se habrían podido detectar estas tendencias por medio del sistema original de vigilancia de enfermedades transmisibles? ¿Qué utilidad hubieran tenido las tasas generales de aislamiento de *Salmonella* en oposición a los serotipos?

Como consecuencia del incremento de la *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago, el CAREC centró sus análisis en este serotipo. Los siguientes datos corresponden únicamente a la *S. Enteritidis*.

Desde 1995 hasta 1997, se informaron 227 casos de *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago. Se informaron aproximadamente 76 casos por año a una incidencia anual de 6 por cada 100.000 habitantes. Por lo general, la distribución geográfica de los pacientes con infección *S. Enteritidis* fue reflejo de la distribución de la población en las dos islas. La mayor parte de los casos declarados provenían de los condados más poblados de St. George y Victoria.

Se registró una proporción similar de infecciones de *S. Enteritidis* en la población masculina (48%) y femenina (52%). Sin embargo, la distribución de casos varió según el grupo de edad (Imagen 2) y el mes de diagnóstico (Imagen 3).

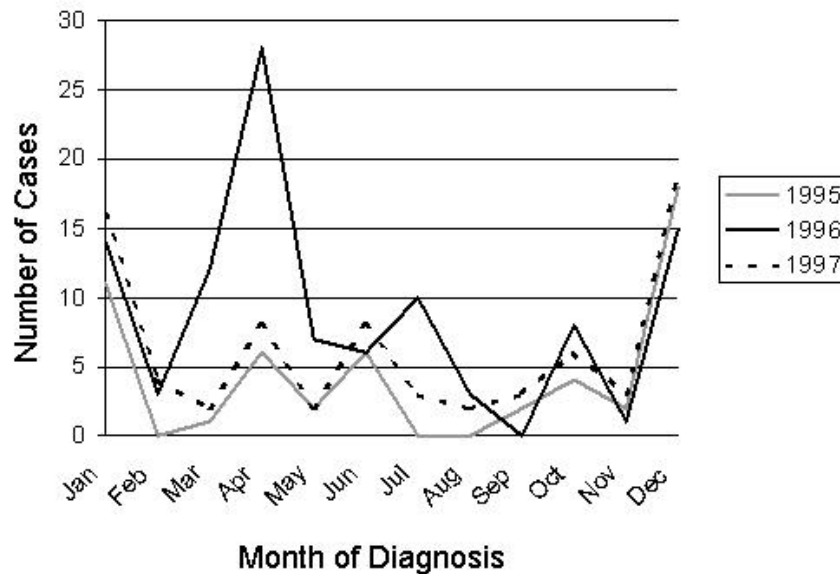
Imagen 2. Incidencia de la *Salmonella* Enteritidis (por cada 100.000 habitantes) según el grupo de edad y el año de diagnóstico, Trinidad y Tobago, 1995-1997.



Pregunta 9: Interprete el gráfico de barras de casos de *S. Enteritidis* según el grupo de edad. ¿Qué grupo(s) de edad presenta(n) un riesgo mayor de infección?

Desde 1995 y hasta 1997, los niños de entre 0 y 4 años de edad presentaron la mayor tasa de infección (con tasas de 20-45 por cada 100.000), seguidos por niños de entre 5 y 9 años de edad (con tasas de 9-20 por cada 100.000).

Imagen 3. Infecciones de *Salmonella* Enteritidis por mes y año de diagnóstico en Trinidad y Tobago, 1995-1997.



Pregunta 10: Describa la ocurrencia de la infección *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago por mes de diagnóstico.

*Las infecciones de *S. enteritidis* aumentaron todos los años durante los meses de diciembre y enero. Los casos registrados en estos dos meses representaron el 40% de los casos registrados anualmente. Se produjo, además, un gran aumento de los casos de *S. Enteritidis* marzo y abril de 1996.*

*Denominamos estacionalidad a la distribución característica de los casos (o sea, un patrón reiterado) que se modifica a lo largo del año, como en este ejemplo. La estacionalidad puede sugerir hipótesis sobre el modo de transmisión, los factores de comportamiento que aumentan el riesgo u otros factores que contribuyen a la enfermedad o a la condición. Por ejemplo, es posible que el aumento de infecciones de *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago durante los meses de diciembre y enero esté relacionado de algún modo con la temporada de vacaciones por las celebraciones de Navidad y Año Nuevo.*

ACLARACIÓN PARA LOS INSTRUCTORES: *Prepárense para formular especulaciones sobre el aumento de los casos durante los meses de marzo y abril de 1996. ¿Cómo podrían averiguar los estudiantes la naturaleza de ese aumento? (por ej. distribución geográfica, distribución de acuerdo con la edad y el sexo)*

4° Parte– Estudio de control de casos de *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago

Para examinar los factores de riesgo de la infección por *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago, se llevó a cabo un estudio de control de casos comparado entre marzo de 1998 y mayo de 1999. Se utilizó un diseño de estudio de control de casos ya que los casos no se habían originado en un grupo de personas bien definido y se encontraban distribuidos a lo largo de todo el país.

Los casos comprendían pacientes a los que se les había confirmado por análisis de laboratorio la infección *S. Enteritidis* y que fueron informados a través del sistema de vigilancia de enfermedades transmisibles. Inmediatamente después de efectuado el diagnóstico se registraron los casos clasificándolos según las probabilidades. Los controles incluyeron personas que no presentaban cuadros de diarrea en las 4 semanas previas, que residían en el mismo vecindario que los casos y que eran de la misma edad. Los investigadores procuraron registrar dos controles por cada caso.

Por medio de un cuestionario uniformado, los investigadores reunieron información de los casos referente a los alimentos y bebidas consumidas, los viajes recientes, y las prácticas de manipulación de alimentos en los tres días previos a contraer la enfermedad. A los controles se les preguntó si habían estado expuestos a estas prácticas durante el mismo período de 3 días que el caso comparado. El cuestionario fue realizado tanto en los casos como en los controles por uno de los investigadores en entrevistas personales presenciales.

En el estudio de control de casos se registraron cuarenta y cinco pacientes y 92 controles. Los investigadores analizaron los resultados del estudio de control de casos.

Pregunta 11: ¿Cuál es la medida de asociación en el estudio de control de casos? ¿Cómo se la interpreta?

La medida de asociación para un estudio de control de casos (sea o no comparado) es la razón de probabilidades (odds ratio). Se trata de la razón de dos probabilidades: la probabilidad de exposición a un factor entre casos y la probabilidad de exposición al factor entre controles. La razón de probabilidades indica el número de veces en que la probabilidad de exposición se halla presente entre los casos comparados con los controles.

Las razones de probabilidad siempre oscilan entre 0 e infinito. Una razón de probabilidades de:

- ***Menos de 1,0 significa que la posibilidad de exposición entre los casos es menor que la posibilidad de exposición entre los controles. La exposición puede ser protectora contra el problema de salud.***
- ***Uno (o casi 1,0) significa que las probabilidades de exposición entre los casos es la misma que la posibilidad de exposición entre los controles. La exposición no está asociada al problema de salud.***
- ***Más de 1,0 significa que las probabilidades de exposición entre los casos son mayores que las probabilidades de exposición entre los controles. La exposición puede ser un factor de riesgo para el problema de la salud.***

Deben utilizarse pruebas de significación estadística (la prueba de ji-cuadrado, la prueba estadística de Fisher y el test con probabilidad de error de tipo I exacta) para determinar la probabilidad de que una razón de probabilidades observada pueda haberse producido simplemente como consecuencia del azar. Esta probabilidad se denomina valor-p. Un valor-p reducido indica que probablemente un resultado no se observe únicamente por azar, si no hubiera asociación entre la exposición y la enfermedad. Si el valor-p es menor que algún corte predeterminado (por lo general, 0,05 o 5 en 100), se dirá entonces que la asociación tiene significación estadística.

En el estudio de control de casos de Trinidad y Tobago, los casos y los controles eran similares entre sí en términos de edad, sexo, distribución étnica y lugar de residencia. La exposición a posibles fuentes de *Salmonella*, sin embargo, difería entre los casos y los controles (Tabla 2).

Tabla 2. Posibles fuentes de exposición a la *Salmonella*, Trinidad y Tobago
Estudio de Control de Casos, marzo de 1998 – mayo de 1999.

Exposición*	Razón de probabilidades comparado	Valor-p
Comieron pollo	0,5	0,4
Comieron huevos con cáscara	8,8	<0,001
Comieron platos que contenían huevos crudos o mal cocinados	18,9	0,001
Comieron carne picada vacuna	1,3	0,6
Ingirieron leche en polvo	1,5	0,2
Expuestos a pollos vivos	1,3	0,4
Compraron huevos refrigerados	0,1	<0,001
Refrigeraron los huevos en el hogar	0,03	<0,001

*en los 3 días antes del comienzo de la enfermedad en el caso asociado

Pregunta 12: Interprete las razones de probabilidades en las exposiciones anteriores. ¿Qué exposiciones parecen ser factores de riesgo para la infección *S. Enteritidis* en Trinidad y Tobago?

De la Tabla 2 pueden extraerse las siguientes interpretaciones:

- Las probabilidades del consumo de huevos con cáscara fue casi 9 veces mayor entre los casos que entre los controles. (La probabilidad de que este resultado se debiera únicamente al azar fue menor que uno en mil).
- Las probabilidades del consumo de platos que incluyeran huevos crudos o mal cocinados fue alrededor de 20 veces mayor entre los casos que en los controles. (La probabilidad de que este resultado se debiera únicamente al azar fue de una por mil).
- Las probabilidades de adquirir huevos refrigerados representaron un décimo tanto entre los casos como en los controles. (La probabilidad de que este resultado se debiera únicamente al azar fue menor que uno en mil).
- Las probabilidades de refrigerar los huevos después de su compra fueron menores de un décimo tanto entre los casos como en los controles. (La probabilidad de que este resultado se debiera al azar fue menor que uno en mil).
- Las probabilidades de consumir pollo, carne vacuna, o leche en polvo, o de haber estado expuesto a pollos vivos fue similar en los casos y en los controles.

Los resultados del estudio de control de casos sugieren que el consumo de huevos con cáscara, particularmente huevos crudos o mal cocinados, o comidas que contienen el huevo en esta forma, fue un factor de riesgo significativo para la infección de *S. Enteritidis* esporádica en Trinidad y Tobago. La compra de huevos refrigerados o el almacenamiento de huevos en el refrigerador del hogar fue un factor protector.

Las comidas específicas con huevos crudos implicadas en las historias alimenticias de los pacientes de los casos incluían ponche de huevo casero, preparado de tortas, helado casero, *punch a crème* (una bebida similar al ponche de huevo), y *stout and eggs*. Estos alimentos coincidían correlativamente con el predominio de casos en los meses de diciembre y enero ya que muchas de estas comidas se consumen con mayor frecuencia en la época de vacaciones.

Se reunieron muestras de los alimentos implicados de los pacientes, y de los lugares en los que los pacientes los habían adquirido originalmente, o ambos, y se les hizo un cultivo de *Salmonella*. Aislados de *S. Enteritidis* de los pacientes y de los alimentos fueron tipificados por fagos en los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC, según su sigla en inglés) en Atlanta, Georgia.

Muestras de *S. Enteritidis* de 34 pacientes fueron seleccionadas para la tipificación de fagos. En ellas, se halló que 30 (88%) pertenecían al fago 4 y 4 (12%) al fago 1. Se aisló la *S. Enteritidis* de 15 (45%) de las 33 muestras alimenticias implicadas por las historias alimenticias de los pacientes. Se clasificaron por fagos nueve de 15 alimentos; los 9 fueron clasificados en el fago 4.

Pregunta 13: Discuta las posibles interpretaciones del mismo tipo de fago entre la *Salmonella* aislada de los pacientes con salmonelosis y las muestras de alimentos respecto de los cuales se tienen sospechas.

Los bacteriófagos (o fagos) son grupos de virus que infectan las bacterias. Cada cepa de bacterias ofrecerá resistencia a algunos fagos y será susceptible a otros. El perfil de resistencia y susceptibilidad a una bacteria normalizada de fagos se denomina tipo fágico.

La tipificación fágica puede utilizarse para distinguir las bacterias dentro de un determinado serotipo. La identificación de un tipo fágico común entre los pacientes infectados con el mismo serotipo o entre pacientes y un posible vehículo de infección (por ejemplo, un producto alimenticio) pueden ayudar a establecer vínculos epidemiológicos.

En esta investigación, la identificación del tipo fágico 4 entre la mayoría de los pacientes y todos los productos alimenticios sugiere que los alimentos en cuestión eran una posible fuente de infección de los pacientes. Sin embargo, no podemos descartar que los alimentos implicados puedan haber estado realmente contaminados por el propio o la propia paciente o que el alimento en cuestión había sido a su vez contaminado por otro producto alimenticio que fue la fuente de infección del paciente.

*Aclaración: El tipo fágico 4 es más virulento que otros tipos fágicos de la *S. Enteritidis* y es notable, una vez que se ha introducido en las aves de corral, por su habilidad para provocar aumentos pronunciados en las enfermedades humanas. El tipo fágico 4 ha sido dominante en Europa desde la década de los 80 y emergió en los Estados Unidos a mediados de los años 90. La alta ocurrencia del tipo fágico 4 en Trinidad y Tobago sugiere que la *S. Enteritidis* podría haberse introducido a través de las aves reproductoras importadas, los pollitos para las aves ponedoras, o los huevos incubados.*

Pregunta 14: ¿Qué medidas de control consideraría en este momento?

En este momento, las medidas de control estarán dirigidas principalmente a los consumidores, los establecimientos de servicios alimentarios, y las personas que manejan alimentos. Las medidas de control comprenden las siguientes recomendaciones:

- *Comprar huevos refrigerados.*
- *Conservar los huevos refrigerados luego de su compra y hasta el momento de utilizarlos.*
- *Descartar los huevos sucios o rotos.*

- *Lavarse las manos y los utensilios de cocina con agua y jabón luego de estar en contacto con huevos crudos.*
- *Comer los huevos inmediatamente después de cocinarlos. No mantenerlos a temperatura ambiente por más de dos horas.*
- *Refrigerar los alimentos que contengan huevos no utilizados o restos de huevos.*
- *Evitar comer huevos crudos (como en helados o ponches de huevo o stout caseros).*
- *Evitar en los restaurantes los platos que contienen huevos no pasteurizados crudos o mal cocinados. Los restaurantes deberían utilizar huevos pasteurizados en todas las recetas (como la salsa Holandesa o el aderezo de la ensalada Caesar) que llevan una combinación de huevos crudos.*

5° Parte– Estudio de los Huevos en Trinidad

A fin de estudiar el papel que pueden tener los huevos como fuente de las infecciones con *Salmonella* en Trinidad, se llevó a cabo un estudio microbiológico de los huevos con cáscara. Se seleccionaron diez granjas productoras de todo el país; nueve de ellas eran las granjas más grandes y más conocidas comercialmente de Trinidad. Su producción total representaba aproximadamente el 75% de la provisión de huevos del país.

Se reunieron veinticinco huevos frescos de cada granja en tres ocasiones distintas arrojando un total de 750 huevos. A cada grupo de 25 huevos se le practicó un cultivo de *Salmonella* en lotes combinados.

Los cultivos se practicaron por separado en las cáscaras de huevo y en el contenido de los huevos. Las muestras de las cáscaras de los huevos fueron preparadas limpiando la superficie de la cáscara de cada uno de los 25 huevos con un algodón humedecido en caldo enriquecido de lactosa. Los huevos no fueron lavados antes de limpiarlos. Se los higienizó con los procedimientos de desinfección para cáscaras de huevo que establece la *U.S. Food and Drug Administration*: cada huevo fue limpiado con un cepillo de alambre duro, lavado a mano bajo el chorro de agua, con jabón antibacteriano, y secado con una toalla de papel. Luego se colocaron los huevos en una canasta de alambre procediéndose a su inmersión en alcohol 70% durante 30 minutos y a continuación en agua destilada durante 10 minutos. Se los dejó secar. Se extrajo el contenido en forma aséptica, se lo unió y homogeneizó en una licuadora.

Pregunta 15: ¿Por qué el cultivo de las cáscaras de huevo se realizó por separado del contenido? ¿Por qué se higienizaron los huevos antes de realizar el cultivo del contenido?

Las cáscaras de huevo pueden contaminarse con Salmonella de dos maneras:

- 1) **Por contaminación externa de las cáscaras con heces**– la *Salmonella* (por el tracto intestinal de la gallina ponedora o en el entorno por cualquier otra fuente) contamina la cáscara del huevo una vez puesto. Esta contaminación externa puede penetrar en el huevo a través de grietas en la cáscara. Los rigurosos procedimientos para desinfectar el exterior de la cáscara de los huevos y el descarte de los huevos rajados han disminuido esta vía de transmisión de la *Salmonella*.
- 2) **Transmisión transovárica** – Una infección ovárica en la gallina ponedora contamina el contenido del huevo durante su formación (es decir, antes de que se forme la cáscara), y como resultado obtenemos un huevo que está intacto, no roto, y normal a la vista pero infiltrado con *Salmonella*. La desinfección de la superficie de la cáscara del huevo y el descarte de los huevos rajados no previenen esta vía de contaminación con *Salmonella*. Únicamente la prevención contra la infección de las gallinas ponedoras puede evitar la transmisión transovárica.

Para este estudio de huevos con cáscara de las granjas avícolas de Trinidad, se examinaron las cáscaras de huevo separadamente de su contenido a fin de determinar el aporte relativo de estas dos fuentes de contaminación. Como el contenido del huevo puede resultar contaminado por la cáscara del huevo al partírsele, las cáscaras fueron desinfectadas antes de extraer el contenido.

La *Salmonella* se detectó con mayor frecuencia en los cultivos de las cáscaras (4,6% de las muestras) que en los cultivos de los contenidos (1,2% de las muestras). *S. typhimurium* fue el serotipo que más prevaleció en las cáscaras de huevos y *S. Enteritidis* el serotipo aislado que se halló con mayor frecuencia en el contenido de los huevos (Tabla 3).

Tabla 3. Serotipos de *Salmonella* aislados de 750 cáscaras de huevo y contenidos de los huevos combinados

De 10 granjas productoras de huevos, Trinidad, 1998-1999.

Serotipo aislado de <i>Salmonella</i>	Porcentaje positivo al serotipo *	
	Cáscaras de huevos combinadas	Contenido de los huevos combinado
<i>S. Typhimurium</i>	3,06	0,4
<i>S. Enteritidis</i>	0,67	0,8
<i>S. Ohio</i>	0,27	-
<i>S. Cerro</i>	0,27	-
<i>S. Infantis</i>	0,27	-
<i>S. Heidelberg</i>	0,13	-
Total	4,6	1,2

*Como los aislados de *Salmonella* se encuentran presentes en los huevos generalmente en cantidades muy reducidas, se presumió que cada aislado provino de un huevo positivo y el porcentaje se basó en un denominador de 750.

Las tasas de aislamiento de la *Salmonella* en las superficies de las cáscaras y en el contenido de los huevos registraron variaciones entre las 10 granjas productoras de huevos. Por lo menos un serotipo de *Salmonella* fue aislado de las cáscaras de huevo en todas las 10 granjas. La *Salmonella* se aisló del contenido de los huevos únicamente en tres de las granjas.

En cada una de las granjas se llevó a cabo una evaluación de la higiene ambiental a través de un agente sanitario de alimentos del Ministerio de Agricultura de Trinidad y Tobago con el objeto de identificar los factores que podrían haber contribuido a la contaminación de las cáscaras de huevo y sus contenidos con *Salmonella*.

Pregunta 16: ¿Qué actividades específicas realizaría como parte de una evaluación de la higiene ambiental de las granjas productoras de huevos?

Una evaluación sanitaria ambiental debería centrarse en aquellos puntos críticos en donde:

- **Las aves ponedoras podrían contraer la infección de la *Salmonella*** (por ejemplo, los pollos reproductores de las gallinas ponedoras, plagas de roedores, nidos, gallineros, alimentación, agua, camas de aves).
- **Las cáscaras de los huevos podrían contaminarse con *Salmonella*** entre el momento en que son puestos y su despacho al mercado (por ejemplo, por plaga de roedores, nidos, manipulación de humanos, correas transportadoras, contenedores en los cuales se almacenan los huevos).
- **Desarrollo de la *Salmonella* ya presente en el exterior o en el interior de los huevos** (por ejemplo, rapidez con que se recogen los huevos luego de su postura, si las cáscaras de huevo se limpian/desinfectan antes de su almacenamiento, a qué temperaturas se conservan los huevos y por cuanto tiempo).

El agente sanitario de alimentos debería examinar la higiene general de los gallineros y granjas incluida la presencia de roedores y las fuentes de agua, alimentación y cama de los pollos. El agente debería hablar con los administradores de la granja y los empleados sobre los procedimientos operativos regulares, observar las actividades de manipulación de los huevos, y trazar un organigrama de la producción de huevos. El agente debería medir las temperaturas a las que se encuentran expuestos los huevos (y por cuanto tiempo es probable que se los conserve en esas temperaturas) y reunir muestras ambientales. El agente de alimentos debería clarificar el sistema de cría de los pollos incluidos los criaderos de donde provienen las gallinas ponedoras y el lugar donde la fuente obtuvo sus huevos fértiles. El agente sanitario de alimentos debería luego procurar antecedentes de las condiciones que

podrían generar infección en las aves ponedoras, por ejemplo, contaminación de los huevos y desarrollo de la Salmonella en los huevos.

El agente sanitario de alimentos inspeccionó las granjas y reunió información sobre el sistema de cría de los pollos, las medidas de control de calidad, el tipo de alimentación y cama de aves, la limpieza de los huevos y otras prácticas de control.

En cuatro de las granjas, el ambiente y los alrededores inmediatos estaban generalmente limpios, las superficies de las camas de aves generalmente secas y limpias y el agua potable, los gallineros, los nidos y los equipos estaban limpios. También se emplearon adecuadas técnicas de manipulación de los huevos y buenas prácticas de administración de la granja. Los huevos obtenidos de estas granjas estaban limpios sin heces o con pocas heces sobre su superficie.

En contraste, los alrededores de las otras seis granjas productoras de huevos eran antihigiénicos: las superficies de las camas de aves en la mayoría de los casos estaban húmedas. Las correas de los huevos, los gallineros, y los nidos estaban sucios y habían roedores y moscas. Estas granjas también se caracterizaban por compuestos olorosos, como amoníaco, y los huevos extraídos de allí presentaban con frecuencia heces en las cáscaras y en algunas ocasiones sangre. En general, estas granjas tenían tasas más altas de aislado de *Salmonella* en las cáscaras y en el contenido de los huevos combinados en comparación con las otras granjas.

Ninguna de las 10 granjas efectuaba un control microbiano periódico de las aves o los huevos.

Pregunta 17: ¿Qué prácticas de seguridad en materia de alimentos en las granjas productoras de huevos podrían ayudar a prevenir o reducir el riesgo de la salmonelosis como consecuencia del consumo de los huevos de estas granjas?

- *Controlar las aves reproductoras que producen aves ponedoras y sacrificar las aves infectadas.*
- *Controlar la presencia de la infección en las aves ponedoras de huevos y separar las aves infectadas del grupo que provee los huevos.*
- *Al identificar las aves ponedoras de huevos o las reproductoras infectadas, llevar a cabo estudios de origen y seguimiento a fin de verificar donde se obtuvieron los pollos y qué otras granjas pueden haber utilizado la misma fuente (y que por lo tanto, tengan posiblemente el problema).*
- *Obtener nuevas aves ponedoras de huevos únicamente aves reproductoras que se sepa que no tienen S. Enteritidis.*
- *Usar una alimentación libre de Salmonella para las aves ponedoras de huevo y las aves reproductoras.*
- *Aumentar las medidas sanitarias en las granjas productoras de huevos incluyendo agua potable, gallineros, nidos y equipos para control de roedores.*
- *Controlar la presencia de roedores en las granjas productoras de huevos.*
- *Refrigerar los huevos en el trayecto desde el productor hasta el consumidor.*
- *Utilizar el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (HACCP, según sus siglas en inglés) en las granjas productoras de huevos para identificar las áreas que posiblemente presenten problemas en la producción de los huevos.*

6° Parte – Prevención y Control

Luego de dar a conocer los resultados del estudio de control de casos de *S. Enteritidis*, el estudio microbiano de los huevos con cáscara, y las evaluaciones de salud ambiental de las granjas productoras de huevos, los Ministerios de Salud y Agricultura de Trinidad y Tobago diseñaron estrategias para la prevención y el control de la *Salmonella*. Estas estrategias combinaron la educación pública de los consumidores, los establecimientos de servicios alimentarios, y los trabajadores del área de alimentos (sobre los riesgos asociados al consumo de huevos crudos o mal cocinados y el uso de huevos no refrigerados) y estrategias para la reducción de las infecciones con *Salmonella* entre las aves ponedoras de huevos y las reproductoras.

En noviembre de 2002 se llevaron a cabo talleres regionales para los productores avícolas sobre producción y seguridad en los alimentos. A partir de este proceso se diseñaron “Buenas Prácticas Agrícolas” para obtener sanidad en la incubación y producción de los huevos. Se hizo una extensa distribución de los borradores para su revisión y comentarios. A todas las granjas productoras de huevos se les entregó las copias finales bajo la coordinación del Instituto Interamericano para la Cooperación Agrícola. El Ministerio de Agricultura, responsable de la regulación de la seguridad en materia de alimentos de Trinidad y Tobago, puso personal a disposición de los productores para evacuar consultas sobre las “Buenas Prácticas Agrícolas” y ayudarlos a analizar y solucionar los problemas.

A través de redes y asociaciones públicas y privadas, los funcionarios del Ministerio de Agricultura desarrollaron un protocolo para identificar y eliminar las aves infectadas de la provisión de huevos y aumentar la garantía de calidad y las medidas sanitarias en las granjas productoras de huevos. Los procedimientos incluyeron los siguientes pasos:

- Se llevarán a cabo pruebas para detectar la *Salmonella* tanto en los huevos como en las aves de las granjas productoras de huevos en forma trimestral.
- Todas las aves que arrojen un resultado positivo a la *Salmonella* en el examen de rutina serán reexaminadas.
- Si la segunda muestra da positiva, se realizarán seguimientos de los orígenes a fin de identificar las aves reproductoras.
- Se sacrificarán las aves reproductoras que se encuentren infectadas (aquellas que produjeron las aves ponedoras de huevos).
- Los huevos de las aves ponedoras de huevos infectadas serán pasteurizados en lugar de venderse como huevos con cáscara.
- Las aves no infectadas de granjas en las cuales se han detectado aves infectadas serán examinadas con mayor frecuencia (o sea, cada 4 semanas).

El Ministerio de Agricultura implementó los procedimientos mencionados anteriormente en Trinidad y Tobago en 2003.

Pregunta 18: Además de las pruebas realizadas a los huevos y aves a fin de detectar la presencia de la *Salmonella*, ¿cómo podría controlar el impacto de las medidas de control de la *Salmonella* en Trinidad y Tobago?

Además de examinar los huevos y las aves para detectar la presencia de Salmonella, los funcionarios de salud pública deberían:

- *Controlar la incidencia de la salmonelosis humana por serotipo, caracterizando los casos por tiempo, lugar y persona.*

- *Investigar los grupos de casos a fin de investigar los factores / fuentes de riesgo de las granjas productoras de la infección.*
- *Llevar a cabo evaluaciones de salud ambiental periódicas de las granjas productoras de huevos.*

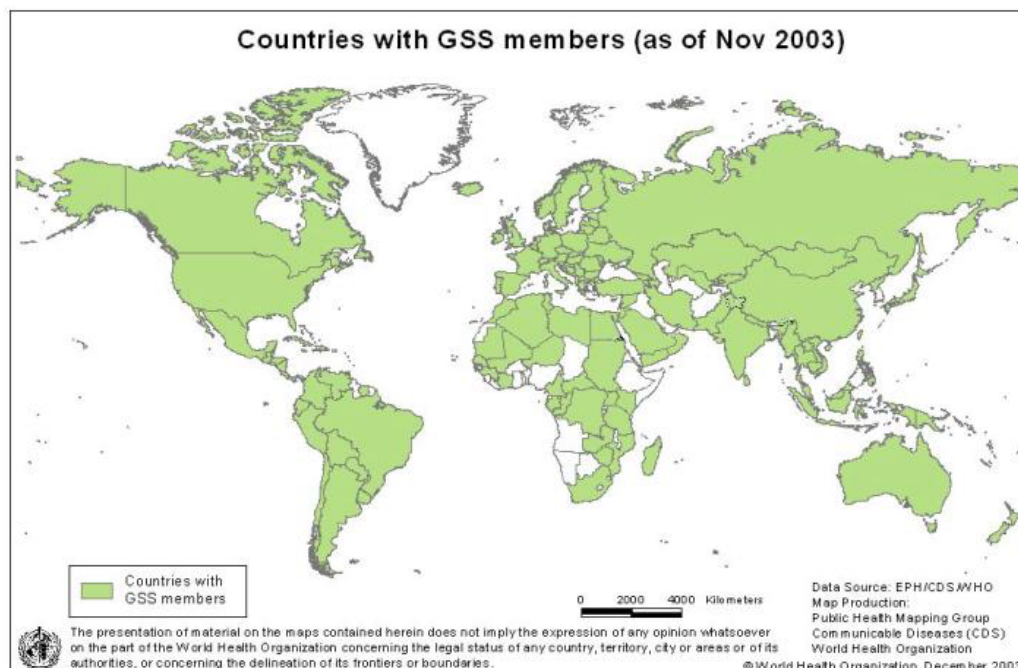
Epílogo

La serotipificación de la *Salmonella*, según se utiliza en la investigación de la *Salmonella* Enteritidis en el Caribe, es un procedimiento común de subtipificación utilizado en todo el mundo. En un estudio realizado en 1997 por la Organización Mundial de la Salud (OMS) los estados miembro, 69 de los 104 países que la integran realizaron la tipificación de la *Salmonella* como parte de la vigilancia de salud pública para detectar la salmonelosis. La serotipificación se realizó en todas las seis regiones de la OMS; sin embargo, la vigilancia se limitó en tiempo y alcance a algunos de los países. El acceso de los reactivos serotificadores variaban según los países y algunos declararon únicamente resultados de serogrupo.

WHO Global Salm-Surv, una red internacional de vigilancia de enfermedades provocadas por los alimentos, fue creada por la OMS en asociación con el Instituto Danés para la Investigación Alimentaria y Veterinaria, los Centros para la Prevención y el Control de Enfermedades, la Red Internacional de Institutos Pasteur, *Health Canada* y *Animal Sciences Group* (ID-Lelystad) de los Países Bajos. El objetivo de *WHO Global Salm-Surv* es reducir las enfermedades provocadas por los alimentos a través de la intensificación de la vigilancia basada en laboratorio (incluyendo pruebas de resistencia de serotificación y antimicrobiana) y la detección de brotes y técnicas de respuesta. Los componentes de la red que ayudan a promover este objetivo incluyen cursos de capacitación internacional, un sistema externo de garantía de calidad y proyectos específicos por regiones y países. La red también ofrece un servicio moderado de listado de *mailing*, información anual resumida sobre la *Salmonella* en la web de las instituciones miembro y un sitio web, y brinda servicios como pruebas de referencia e identificación de antisueros confiables para los países.

En noviembre de 2003, *WHO Global Salm-Surv* estaba integrada por 138 países entre ellos Las Bahamas, Barbados, Belice, República Dominicana, Jamaica, Santa Lucía, Surinam, y Trinidad y Tobago del Caribe. Su participación en *WHO Global Salm-Surv* les ha brindado información decisiva para investigar los brotes como el descrito en el estudio de casos y ha conducido a intervenciones locales que han reducido la carga en la salud humana de la *Salmonella* y otras enfermedades provocadas por alimentos a nivel mundial.

Imagen 4. Países que integran la *WHO Global Salm-Surv*



Referencias

Herikstad H, Motarjemi Y, Tauxe RV. *Salmonella* surveillance: a global survey of public health serotyping. Epidemiol. Infect 2002;129:1-8.

Indar-Harrinauth L, Daniels N, Prabhakar P, Brown C, Baccus-Taylor G, Comissiong E, Hospedales J. Emergence of *Salmonella enteritidis* Phage Type 4 in the Caribbean: Case-Control Study in Trinidad and Tobago, West Indies. Clinical Infectious Diseases 2001;32:890-6.

Indar L, Baccus-Taylor G, Commissiong E, Prabhakar P, Reid H. Salmonellosis in Trinidad: evidence for transovarian transmission of *Salmonella* in farm eggs. West Indian Med J 1998;47:50-3.

Orrett FA and Shurland SM. Susceptibility patterns and serotypes of non-typhoidal *Salmonella* in Trinidad. Saudi Med J 2001;22:852-5.