



FOCUS on Field Epidemiology

Enfoque en Epidemiología de Campo

CONTRIBUYENTES

Autores:

Jeanette K. Stehr-Green, MD
Paul A. Stehr-Green, DrPH, MPH
Amy Nelson, PhD, MPH

Críticos:

Equipo de Trabajo FOCUS*
Gloria C. Mejía, DDS, MPH, PhD
(Versión en español)

Editoras de Producción:

Tara P. Rybka, MPH
Lorraine Alexander, DrPH
Rachel A. Wilfert, MD, MPH
Gloria C. Mejía, DDS, MPH, PhD
(Versión en español)

Jefe de Edición:

Pia D.M. MacDonald, PhD, MPH

Traducción al español por:

Pelusa Orellana

* Todos los miembros del Grupo de Trabajo FOCUS están nombrados en la última página de la publicación.



UNC
SCHOOL OF
PUBLIC HEALTH

NORTH CAROLINA
CENTER FOR PUBLIC
HEALTH PREPAREDNESS

The North Carolina Center for Public Health Preparedness is funded by Grant/Cooperative Agreement Number U90/CCU424255 from the Centers for Disease Control and Prevention. The contents of this publication are solely the responsibility of the authors and do not necessarily represent the views of the CDC.

Investigaciones de Salud Ambiental: Desarrollando Evaluaciones de Salud Ambiental

Imagina que estás batiendo la mezcla de tus galletas favoritas. Apenas las sacas del horno, no puedes evitar probar una.... Uh! No saben bien. ¿Qué pasó con estas galletas? A medida que repasas cada paso, cada ingrediente, y cada medida, descubres tu error. ¡Agregaste sal en lugar de azúcar!

De la misma manera en que revisaste cada paso tomado para descubrir el origen de tu error culinario, una evaluación de salud ambiental revisa los eventos ya ocurridos para ayudar a identificar la posible causa de un brote.

En la última edición de FOCUS exploramos las investigaciones de rastreo. Las investigaciones de rastreo son utilizadas para encontrar el punto en el que pudo haberse contaminado un elemento implicado en un brote. Recuerda que un rastreo no identifica el origen del problema; sólo le dice al investigador dónde buscar.

Una vez que has identificado *dónde* ocurrió la contaminación, la evaluación de salud ambiental es necesaria para identificar las prácticas o condiciones que pudieran haber causado el problema y para implementar medidas de control que eviten que el problema vuelva a ocurrir.

¿Qué es una evaluación de salud ambiental?

Una evaluación de salud ambiental es una evaluación sistemática, detallada y con base científica, de los factores ambientales que contribuyeron a la transmisión de una enfermedad es-

pecífica en un brote. Una evaluación de salud ambiental no es una inspección general de procedimientos operativos o de condiciones sanitarias como las que se utilizan para otorgar una licencia a un asilo o a un restaurante. Más bien, una evaluación de salud ambiental se centra en el problema presente y considera cómo el agente causante, factores del huésped, y condiciones ambientales interactuaron para causar el problema.

La evaluación de salud ambiental suele enfocarse en un vehículo implicado en una investigación de brote, tal como alimentos contaminados, cosméticos, productos sanguíneos, o medicamentos. En algunos casos, cuando un vehículo específico no ha sido implicado, la evaluación se centra en el ambiente en el que ocurrió el problema o en donde se cree que pudiera haber ocurrido. Por ejemplo, la investigación podría centrarse en la cocina en la que se preparó un alimento asociado con un brote o en un quirófano asociado con un aumento en el riesgo de infecciones por procedimientos quirúrgicos. Los objetivos de una evaluación de salud ambiental son:

- identificar posibles puntos de contaminación con el agente causante (por ejemplo, un microbio o toxina);
- determinar si el agente causante pudo haber sobrevivido o no haber sido inactivado, y
- determinar si las condiciones condujeron al crecimiento o producción de toxina por parte del agente causante

La "contaminación" involucra factores

que introducen o permiten la introducción de microorganismos patógenos, toxinas naturales u otras sustancias venenosas. Los orígenes del problema pueden incluir materias primas contaminadas, una persona infectada, contaminación cruzada a partir de otro elemento y equipos sucios. Factores que influyen en la contaminación incluyen envases abiertos y malas prácticas de almacenaje.

“Supervivencia” tiene que ver con factores que permiten la supervivencia de microorganismos patógenos o que no logran desactivar toxinas susceptibles al calor ya presentes. Entre los factores que permiten la supervivencia están la mala esterilización o proceso de calentamiento inadecuado, el recalentamiento mal hecho, o el uso inadecuado de preservativos.

El “crecimiento” tiene que ver con factores que permiten la multiplicación de bacterias y hongos patógenos presentes en números suficientes como para causar enfermedad o permitir que bacterias y hongos elaboren toxinas. (Nota: los virus y parásitos no se multiplican en vehículos sino que requieren de huéspedes para “crecer.”) Las condiciones que favorecen el crecimiento incluyen la refrigeración inapropiada, calentamiento sostenido inadecuado, almacenamiento prolongado (de manera que los preservativos se inactiven), envasado anaeróbico, y fermentación inadecuada.

Hay dos puntos importantes para recordar.

En primer lugar, la presencia de factores que llevan a la contaminación, supervivencia y crecimiento del agente causante pueden no ser suficientes para causar un problema de salud. Si los pasos subsiguientes en la producción o en el uso del vehículo controlan el problema introducido por el factor, (por ejemplo, eliminar o reducirlo por debajo del nivel crítico), el factor ya no creará el problema. Para ilustrar este punto utilicemos el ejemplo de contaminación de un artículo comestible mediante contacto manual por un trabajador infectado.

- Si el alimento no es cocido después de este contacto (digamos que es ensalada de atún), el contacto manual puede causar un problema. El patógeno puede sobrevivir y multiplicarse lo suficiente como para causar enfermedad en la persona que consuma la comida.
- Si el alimento es cocido después del contacto (digamos que se trata de pollo crudo), el contacto manual probablemente no será un problema. La cocción adecuada destruirá los patógenos introducidos en la comida.
- Esto se denomina “punto crítico de control”, es decir, los pasos en la preparación del alimento en los que se puede llevar a cabo una acción para evitar o eliminar

un problema de seguridad del alimento. El control del problema en “el punto crítico de control” es necesario pues no será tratado en los pasos siguientes de la preparación del alimento.

En segundo lugar, pese a que los principales objetivos de una evaluación de salud ambiental son identificar posibles puntos de contaminación, supervivencia y crecimiento, para ser más valiosa, la investigación necesita identificar “antecedentes” que causaron estas condiciones.

“Antecedentes” son las circunstancias detrás del problema. Incluyen cosas como la educación inadecuada del trabajador, factores de riesgo de comportamiento, decisiones administrativas, y creencias sociales y culturales. Sólo mediante la identificación del problema detrás del problema, los investigadores podrán desarrollar intervenciones efectivas para evitar futuras ocurrencias del problema.

A continuación un ejemplo bastante típico: un brote de salmonelosis en una pequeña comunidad fue asociado a una ensalada de papas servida en un restaurante local. La evaluación de salud ambiental determinó que la ensalada probablemente estaba contaminada con *Salmonella* proveniente del pollo que se estaba descongelando sobre los ingredientes de la ensalada en el refrigerador.

La raíz del problema, sin embargo, era más profunda. Para ahorrar dinero, el administrador había comenzado a contratar más trabajadores de medio tiempo (a quienes podía pagar menos) en lugar de empleados de tiempo completo (a quienes habría tenido que otorgar beneficios). Pese a que los trabajadores de medio tiempo habían tomado un curso en el departamento local de salud, carecían de la experiencia y no siempre tomaban buenas decisiones sobre prácticas de manejo de alimentos. Y los trabajadores no eran supervisados de cerca. Por lo tanto, la corrección del problema requería no solamente la educación de los trabajadores sobre como manipular el pollo crudo sino también la supervisión permanente de las actividades de manipulación de alimentos por parte de una persona con experiencia y conocimiento.

Fuentes de información para una evaluación de salud ambiental

- Información del producto
- Políticas y procedimientos escritos
- Observaciones y mediciones directas
- Entrevistas a empleados y gerentes
- Pruebas de laboratorio de vehículos sospechosos, ingredientes, o superficies ambientales
- Pruebas de laboratorio de empleados u otros en contacto con el vehículo o medio sospechoso.

¿Cómo debe realizarse la evaluación de salud ambiental?

Dentro de las fuentes de información para una evaluación de salud ambiental se incluye la información del producto (por ejemplo, características químicas o físicas y origen); políticas o procedimientos escritos; observaciones y mediciones directas; entrevistas a empleados y gerentes, y pruebas de laboratorio de vehículos sospechosos, ingredientes, y superficies ambientales.

En ocasiones, muestras clínicas podrán ser recolectadas de las personas en contacto con el vehículo sospechoso (por ejemplo, manipuladores de alimentos, trabajadores de la línea de producción) o del ambiente en el que éste fue producido o utilizado

Las actividades específicas incluidas en una evaluación de salud ambiental difieren dependiendo del agente causante, el vehículo sospechoso, y el entorno. Usemos una evaluación de salud ambiental de un alimento involucrado en un brote como ejemplo del tipo de actividades que pudieran llevarse a cabo.

Evaluación de salud ambiental de alimentos implicados en un brote

- Describir el alimento implicado
- Observar los procedimientos realizados para elaborar el alimento
- Hablar con manipuladores de alimento y gerentes
- Tomar mediciones
- Recolectar muestras
- Recolectar documentos referentes al origen del alimento

En la evaluación de salud ambiental de un alimento, el investigador primero **describe el producto implicado** y obtiene la receta para el alimento, si es posible, por escrito. El o ella determina la cantidad preparada y el origen de los ingredientes. El investigador luego considera las características intrínsecas físicas y químicas del alimento (incluyendo el contenido de microbios/toxinas, el pH, agua y azúcar) y determina si el alimento pudiera haber permitido la supervivencia y crecimiento del agente causante.

El investigador luego **observa los procedimientos utilizados para preparar el alimento implicado**. Esto incluye todos los pasos desde el recibo de la materia prima hasta el producto final. El investigador examina cómo se limpiaron y almacenaron los ingredientes. El o ella observa cómo se descongelaron los alimentos, cómo fueron cocidos, enfriados, recalentados, servidos y transportados. El investigador determina el equipo utilizado en la preparación del alimento sospechoso y el estado de este. El investigador considera el diseño del suelo del lugar y los patrones de

tráfico de los empleados, y determina si existió separación adecuada entre las actividades de preparación de la comida para evitar la contaminación cruzada.

El investigador **habla con los manipuladores de alimentos y gerentes** familiarizados con el proceso de preparación y el lugar. Determina el horario de preparación de los alimentos (incluyendo la fecha y hora de preparación) y las personas que prepararon el alimento implicado. El investigador también recolecta información acerca de los manipuladores de alimentos, incluyendo el uso de guantes, prácticas de lavado de manos, y enfermedades recientes. El investigador también pregunta acerca de procedimientos operativos estándar, incluyendo políticas respecto a manipuladores enfermos y educación de rutina en salud alimentaria para los empleados.

El investigador **mide** las condiciones de temperatura y tiempo a las que el alimento o sus ingredientes fueron expuestos durante el almacenamiento y preparación. El investigador trata de determinar el peso/volumen de alimento preparado y la profundidad de los contenedores usados para almacenarlo. Si no sabe aún, también puede medir la actividad de agua, contenido de azúcar y pH del alimento sospechoso para determinar si el agente causante pudiera sobrevivir o crecer en el alimento.

Luego el investigador **recolecta muestras** de sobras del alimento implicado y de todos sus ingredientes, y donde sea apropiado, toma muestras de las superficies de preparación de alimentos o del equipo, para cultivos u otras pruebas.

Finalmente, el investigador **revisa los registros disponibles y recopila información de identificación** del producto implicado y sus ingredientes. Los registros disponibles pueden incluir los resultados de inspecciones o reclamos previos, registros o fichas de control de los trabajadores, y registros de monitoreo (por ejemplo, temperaturas al interior de los cuartos fríos). La información de identificación acerca del artículo implicado incluye el nombre de la marca, productor, distribuidor, número de mezcla y de lote, fechas de producción, embarque, y recibo, y cantidades recibidas. Esta información se recopila para determinar el origen exacto del artículo (y para facilitar el rastreo del artículo, si fuera adecuado).

Las actividades descritas anteriormente son muy específicas para un alimento implicado en un brote, pero fácilmente puedes observar cómo muchas de las mismas actividades podrían ser usadas en la investigación de vehículos que no fueran alimentos. Por ejemplo, piensa en la evaluación de salud ambiental para una medicina intravenosa implicada en un brote de sepsis en un hospital. ¿Qué pasos seguirías para explorar dónde o cómo ocurrió el problema? ¿Qué información del producto recolectarías? ¿Qué actividades observarías? ¿Con quién hablarías? ¿Qué registros examinarías?

Para resumir la información recopilada mediante una investigación de salud ambiental, los investigadores por lo general dibujan un diagrama de flujo que muestra cada paso en la producción y uso del vehículo. Estos diagramas muestran claramente el flujo de operaciones, y pueden ser usados para verificar actividades de producción a medida que se consulta a distintos empleados. También pueden ayudar a identificar posibles puntos de contaminación o de supervivencia y crecimiento de microbios.

En estos diagramas de flujo, cada operación está representada por un rectángulo. (NOTA: la definición de "operación" es muy restringida. Como puedes observar en el ejemplo de la elaboración de la ensalada de papas, cada operación es como un paso en una receta muy detallada.) Las flechas indican la dirección de flujo del proceso. El investigador apunta alguna otra información importante directamente en el diagrama, incluyendo mediciones (por ejemplo, temperatura, duración de la operación) y el nombre de la(s) persona(s) que realizan la operación.

¿Quién debiera realizar una evaluación de salud ambiental?

Para reconocer oportunidades de contaminación, supervivencia y crecimiento en una evaluación de salud ambiental, el investigador necesita un buen conocimiento de:

- El agente causante (por ejemplo, posibles fuentes,

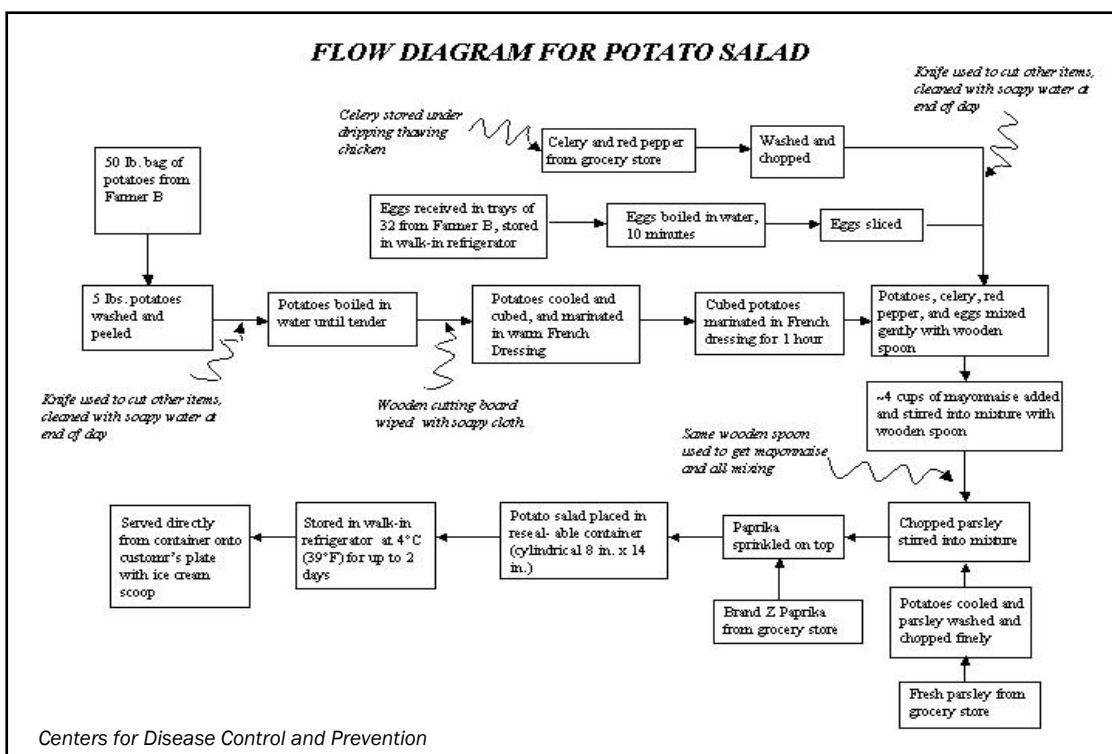
condiciones óptimas de crecimiento, sustancias inhibidoras, medios de inactivación);

- Factores necesarios para causar la enfermedad (por ejemplo, dosis infecciosa, portal de entrada); y
- El vehículo implicado (por ejemplo, características físicas y químicas del vehículo que podrían facilitar o inhibir el crecimiento, métodos de producción, procesamiento y preparación).

Con un buen manejo de esta información el investigador puede examinar la posible fuente del problema y las maneras en las que el agente causante, los factores del huésped, y las condiciones ambientales interactuaron. El volumen de conocimiento necesario por lo general requiere de alguien con un entrenamiento especial en este campo de la investigación, como un especialista en salud sanitaria o ambiental. Las circunstancias también podrán hacer necesaria la consulta con una persona que tenga conocimiento especial o experiencia con algún agente causante o vehículo en particular.

¿Dónde debiera realizarse una evaluación de salud ambiental?

Una evaluación de salud ambiental debe llevarse a cabo dónde ocurrió el problema que llevó al brote (u otro problema de salud). Este podría ser el lugar en el que el vehículo sospechoso fue producido, procesado, almacenado o



usado, o los medios con los cuales fue transportado. La investigación deberá enfocarse en varios de estos lugares.

La decisión respecto a dónde enfocar la evaluación se basará en gran medida en las pistas de dónde esté el origen del problema. Esto puede ser evidente a partir de la información disponible al comienzo de la investigación del brote. Por ejemplo, si un brote está asociado a una comida servida en un banquete, la evaluación probablemente se llevará a cabo en la cocina en que se preparó la comida. Pero si el brote involucra casos a lo largo de un estado o país (o a través del mundo), puede que no esté tan claro por dónde comenzar. Los investigadores necesitarán recolectar información para determinar dónde es más probable que haya ocurrido el problema. Esto por lo general tiene la forma de una investigación de rastreo, como discutimos en la última edición.

¿Cuándo deberá llevarse a cabo una evaluación de salud ambiental?

El momento de una evaluación de salud ambiental dependen de aspectos específicos del brote y de la información disponible. La investigación temprana y la recolección temprana de muestras seguramente mostrarán las condiciones al momento del brote e indicarán dónde estuvo el error. En situaciones en las que los casos están claramente asociados a una comida o escenario en particular, los estudios ambientales pueden iniciarse rápidamente (incluso antes de que un alimento específico esté implicado por un estudio epidemiológico). De hecho, ¡es muy importante actuar lo más rápido posible! Vehículos tales como alimentos pueden ser desechados o envejecer. Las personas o grupos involucrados en la producción, procesamiento, almacenamiento, transporte o preparación de un producto pueden cambiar sus prácticas y procedimientos, haciéndose más conscientes de sus actividades como resultado del brote.

Ejemplo: El error del Burrito

Entre octubre de 1997 y octubre de 1998,

ocurrieron 16 brotes de enfermedad gastrointestinal en Florida, Georgia, Illinois, Indiana, Kansas, North Dakota y Pennsylvania. Todos a excepción de uno de los brotes ocurrieron en una escuela, y aproximadamente 1700 personas fueron afectadas. Los síntomas predominantes eran dolores abdominales (88%), vómitos (62%), dolor de cabeza (62%) y náuseas (39%), con un breve período de incubación. No se aisló un agente etiológico. Las investigaciones epidemiológicas implicaron como fuente de origen a unos burritos. Sin embargo, cuando los investigadores habían descubierto la probable fuente de origen de uno de los brotes, la cafetería escolar había botado todos los restos de burritos y ya se había hecho la recolección de basura. Ansiosos por identificar el agente causante, los investigadores corrieron al basurero. Usaron una grúa para encontrar los burritos bajo una gran pila de basura. Y como puedes imaginar, los burritos no estaban en muy buen estado. (a propósito, a esta fecha, no ha sido determinada la causa del factor de riesgo asociado a los burritos). (1)

Ciertamente, si no tienes pistas sobre la fuente de origen, es muy difícil (e incluso poco útil) iniciar una evaluación de salud ambiental. Por lo tanto tendrás que esperar hasta que el agente causante haya sido aislado, tengas los resultados de estudios epidemiológicos descriptivos u otras entrevistas generadoras de hipótesis, o a que estudios epidemiológicos analíticos hayan implicado a un vehículo específico.

Conclusión

Las evaluaciones de salud ambiental otorgan perspectivas de gran valor respecto a un brote al identificar fallas en técnicas, diseño de sistemas, u operación, o simplemente “error humano” que haya llevado al problema subyacente al brote. Una evaluación de salud ambiental te permite identificar los puntos en los cuales puedes intervenir para detener el problema y evitar futuras ocurrencias. El combinar la información de estudios de epidemiología, laboratorio, y salud ambiental nos ayuda a completar el cuadro de un brote u otro problema de salud pública juntando las características del agente, huésped, y ambiente. Con esto se pueden implementar medidas de control más rápidamente y es probable que sean más efectivas. ¡Y eso es algo bueno!

Glosario

Contaminación: la introducción de microorganismos patogénicos, toxinas naturales u otras sustancias venenosas.

Punto crítico de control: paso en la preparación de un alimento en el que se puede llevar a cabo acción para evitar o eliminar un problema de seguridad alimenticia que no podrá ser tratado en un paso posterior en la preparación del producto.

Crecimiento: bacterias y hongos patogénicos presentes se multiplican en números suficientes como para causar enfermedad o bacterias toxígenas hongos producen toxinas.

Supervivencia: microorganismos patogénicos no son eliminados, o toxinas susceptibles al calor ya presentes que no han sido inactivadas.

Centers for Disease Control

CONTACT US:

The North Carolina Center for Public Health Preparedness
The University of North Carolina at Chapel Hill
Campus Box 8165
Chapel Hill, NC 27599-8165

Phone: 919-843-5561
Fax: 919-843-5563
Email: nccphp@unc.edu

REFERENCIAS:

1. CDC. Outbreaks of gastrointestinal illness of unknown etiology associated with eating burritos—United States, October 1997-October 1998. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep.* 1999;48:210-213.

Equipo de Trabajo FOCUS:

- Lorraine Alexander, DrPH
- Meredith Anderson, MPH
- David Bergmire-Sweat, MPH
- Kim Brunette, MPH
- Anjum Hajat, MPH
- Pia D.M. MacDonald, PhD, MPH
- Gloria C. Mejia, DDS, MPH, PhD
- Amy Nelson, PhD, MPH
- Tara P. Rybka, MPH
- Rachel A. Wilfert, MD, MPH

Si le gustaría recibir copias electrónicas del periódico FOCUS on Field Epidemiology por favor llene la siguiente forma:

- NOMBRE: _____
- TÍTULO (S): _____
- AFILIACIÓN: _____
- CORREO ELECTRÓNICO: _____
- ¿Podemos contactar por correo electrónico a sus colegas?: Si es así, por favor incluya su correo electrónico a continuación

Por favor enviar por fax a: (919) 919-843-5563

O por correo a: North Carolina Center for Public Health Preparedness
The University of North Carolina at Chapel Hill
Campus Box 8165
Chapel Hill, NC 27599-8165

O en línea en: <http://www.sph.unc.edu/nccphp/focus/>

PRÓXIMOS TEMAS!

- Análisis básico de datos : variables y distribución
- Análisis de datos: pruebas estadísticas simples
- Análisis avanzado de datos: Métodos para el control de confusión

¡Estamos en Internet!

<http://www.sph.unc.edu/nccphp>