



FOCUS on Field Epidemiology

Enfoque en Epidemiología de Campo

CONTRIBUYENTES

Autor:

Michelle Torok, MPH

Críticos:

Amy Nelson, PhD, MPH

Grupo de Trabajo FOCUS*

Dante D. Cáceres, DVM, MPH

(Versión en Español)

Gustavo Mejía R., DDS

(Versión en Español)

Editores de Producción:

Lorraine Alexander, DrPH

Gloria C. Mejía, DDS, MPH

Jefe de Edición:

Pia D.M. MacDonald, PhD, MPH

Traducción al Español por Gina M. Mejía

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

Curvas Epidémicas

Al ocurrir una emergencia de salud, difícilmente la primera persona en ser llamada es un epidemiólogo. Cuando alguien está sufriendo de un ataque al corazón, nadie grita, “¿hay un epidemiólogo en la casa?” pero lo que los epidemiólogos pueden hacer, es contar esa persona y apuntarla en la columna de “sí” para ataques del corazón. ¡Y los epidemiólogos son muy buenos contando!

En relación a las enfermedades infecciosas, el contar los casos en una epidemia, nos permite sacar provecho de la información recogida y utilizarla en forma apropiada; esto se hace creando una curva epidémica o epi-curva. Mientras que las investigaciones de epidemias pueden arrojar muchas curvas inesperadas, la epi-curva es una de las principales curvas que debe ser creada en cada situación potencial de epidemia.

Esta edición de FOCUS explica como son usadas las epi-curvas y describe los métodos para crearlas.

- Tendencia en el tiempo
- Periodo de exposición y/o incubación de la enfermedad

Cada uno de estos aspectos de una epi-curva será discutido en detalle.

Patrón de propagación de la epidemia

La forma global de la curva puede revelar el tipo de epidemia (origen común, origen puntual o propagado).

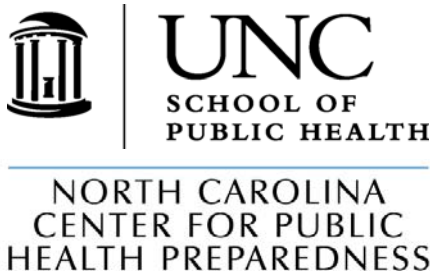
Una **epidemia de origen común** es aquella en la cual la gente está expuesta intermitentemente o continuamente a una fuente dañina común. El período de exposición puede ser corto o largo. Una exposición intermitente en una epidemia de origen común, frecuentemente resulta en una epi-curva con picos irregulares que reflejan el tiempo y extensión de la exposición (2). La figura 1 muestra un ejemplo de una epidemia de origen común con exposición intermitente. La exposición continua hará, frecuentemente, que los casos aumenten gradualmente (y posiblemente en “meseta” más que en pico) (2). La figura 2 presenta un ejemplo de una exposición continua.

Una curva epidémica con una pendiente aguda hacia arriba y una pendiente gradual hacia abajo, típicamente describe una epidemia de origen puntual. Una epidemia de origen puntual es una epidemia de origen común, en la cual el período de exposición es relativamente corto y todos los casos ocurren dentro de un período de incubación. La figura 3 ilustra una curva epidémica de origen puntual.

¿Qué es exactamente una epi curva y como puede esta, ayudar en una epidemia?

Una epi curva es una representación gráfica del número de casos epidémicos de acuerdo a la fecha de la aparición de la enfermedad. Es útil porque ésta puede proveer información de (1):

- Patrón de propagación de la epidemia
- Magnitud
- Casos aislados



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.

Figura 1. Ejemplo de una curva epidémica de origen común con exposición intermitente.

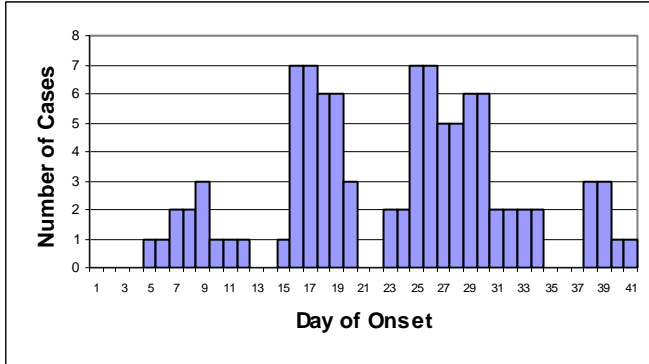


Figura 2. Ejemplo de una curva epidémica de origen común con exposición continua.

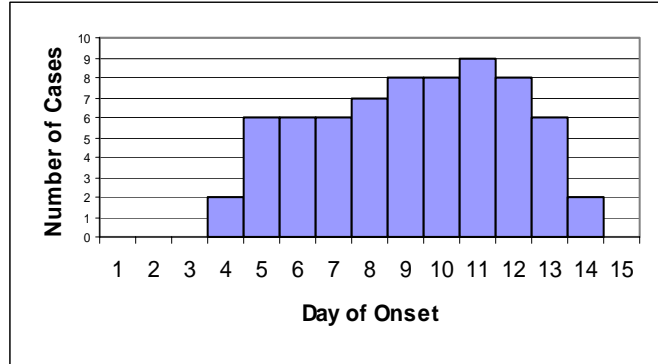


Figura 3. Ejemplo de una curva epidémica de origen puntual.

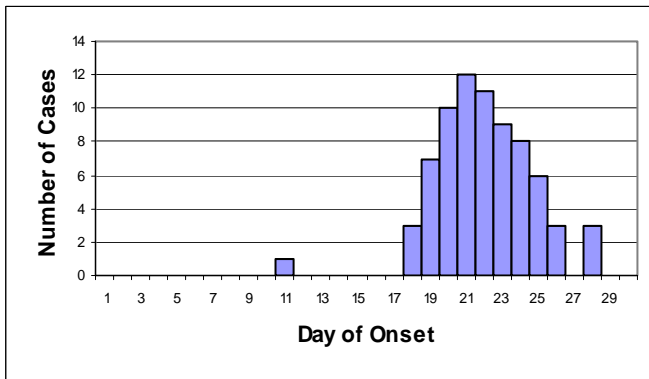
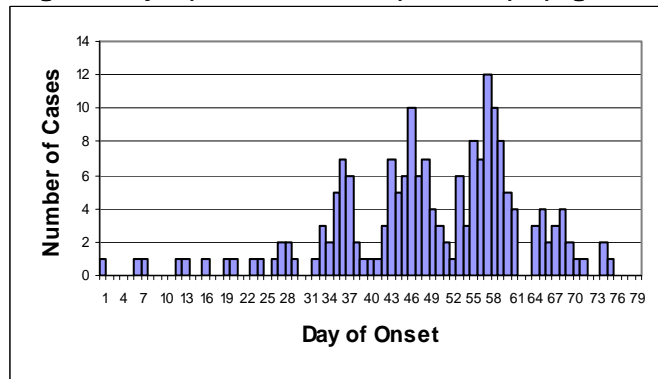


Figura 4. Ejemplo de una curva epidémica propagada.



Una **epidemia propagada** es aquella que pasa de persona a persona, por lo cual este tipo de epidemias pueden durar más que las de origen común y pueden llevar a múltiples oleadas de infección si ocurren casos secundarios y terciarios. La clásica curva epidémica propagada tiene una serie de picos progresivamente más altos, siendo cada uno un periodo de incubación aparte, pero en la realidad la curva epidémica puede verse algo diferente (2). La figura 4 es un ejemplo de una curva epidémica propagada.

Magnitud de la epidemia

Una curva epidémica también puede dar una idea de la magnitud de la epidemia. Por ejemplo, hubo 73 casos reportados en la epidemia de origen puntual mostrada en la figura 3, una epidemia bastante significativa para ciertas enfermedades en una área geográfica pequeña. Se puede obtener información adicional acerca de la magnitud de la epidemia entre subpoblaciones estratificando la curva epidémica, es decir, separando la muestra en varias sub-muestras de acuerdo a criterios específicos, tales

como, género, edad, síntomas clínicos o ubicación geográfica.

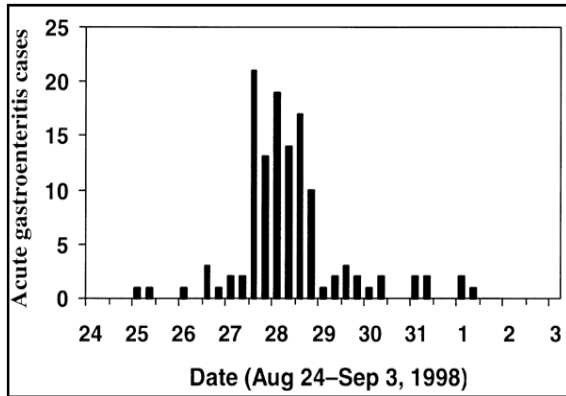
Tendencia en el tiempo de la epidemia

De nuevo, usando la epidemia de origen puntual (figura 3) como ejemplo, la curva epidémica nos permite extraer información útil acerca de la tendencia en el tiempo. La aparición de la enfermedad para el primer paciente caso fue en el día 11 y los casos continuaron siendo reportados por el resto del mes. La epidemia alcanzó su punto máximo en el día 21 y luego empezó a disminuir. Ningún otro paciente caso fue reportado después del día 28. A no ser que haya habido una propagación secundaria (casos de enfermedad adquirida de un caso primario), de acuerdo a ésta curva, la epidemia parece estar terminada.

Casos aislados de la epidemia

Los pacientes caso al comienzo o final que no parecen

Figure 5. Curva de una epidemia de norovirus gastroenteritis en la Armada de los Estados Unidos en 1998



estar relacionados con la epidemia, son referenciados como “casos aislados.” Lo primero que se debe hacer cuando se consideren casos aislados, es asegurarse que no hayan errores debidos a mala codificación o problemas de digitación de los datos. Asumiendo que no hay errores de este tipo, los casos aislados pueden proveer información importante. Por ejemplo, un caso temprano puede no ser parte de la epidemia; mas bien, puede representar el nivel basal de la enfermedad. Sin embargo, éste también puede representar la fuente de la epidemia, como un manipulador de comida enfermo, o puede ser un caso expuesto antes que los otros. Un caso tardío puede no ser parte de la epidemia; pero alternativamente, un caso tardío puede representar a un individuo que tuvo un periodo de incubación largo, que fue expuesto más tarde que los demás, o que fue un caso secundario (adquirió la enfermedad de un caso primario) (2).

Periodo de exposición/periodo de incubación de la epidemia

Si el tiempo de la supuesta exposición es conocido, las curvas epidémicas pueden ser usadas para estimar el periodo de incubación de la enfermedad, y esto puede facilitar la identificación del agente causal. El periodo entre el tiempo de exposición, conocido o hipotético, y el pico de la curva epidémica representa la mediana hipotética del periodo de incubación (3). La figura 5 fue creada de una epidemia de norovirus gastroenteritis en la armada de los Estados Unidos en 1998 (4). En este caso, se pensó que la exposición había ocurrido el 26 o 27 de agosto. Basados en la curva epidémica, la mediana hipotética del periodo de incubación fue muy corta, de 24 a 36 horas, lo cual es consistente con los norovirus que tienen un periodo de incubación promedio de 12 a 48 horas (5).

En epidemias de origen común, que involucran enfermedades con periodos de incubación conocidos, las curvas epidémicas pueden ayudar a determinar el periodo probable de exposición (2). Esto puede hacerse ubicando el periodo de incubación promedio para el organismo y desde el caso pico contar hacia atrás el tiempo promedio del periodo de incubación. Para determinar el periodo de incubación mínimo de la epidemia en cuestion, se cuenta hacia atrás el tiempo del periodo de incubación mínimo del organismo a partir del primer caso de la curva epidémica.

Idealmente los periodos de incubación mínimo y promedio deben estar cerca, y el tiempo entre ellos representará el periodo de exposición probable. Ya que esta técnica no es precisa, es recomendable ampliar el periodo de exposición identificado en un 10% a 20% en ambos sentidos para no perder una exposición potencial (6).

Usando la figura 6 como ejemplo, suponiendo que el organismo causante es el *vibrio cólera* y que el periodo de incubación promedio y mínimo es de 3 y 1 días respectivamente, tres días hacia atrás desde el caso pico (el 11) sería el día 8 del mes. Contando 1 día hacia atrás desde el primer caso, sería también el 8. De esta manera, la fecha de exposición hipotética es el 8 del mes. Debido a que esta técnica no es precisa, el periodo de exposición debe ampliarse varios días a cada lado, lo cual dará aproximadamente un periodo probable de exposición desde el 5 hasta el 11. Ahora las exposiciones potenciales durante este marco de tiempo pueden ser investigadas con la esperanza de encontrar la fuente de la epidemia.

Figura 6. Curva epidémica para estimar el periodo de exposición.

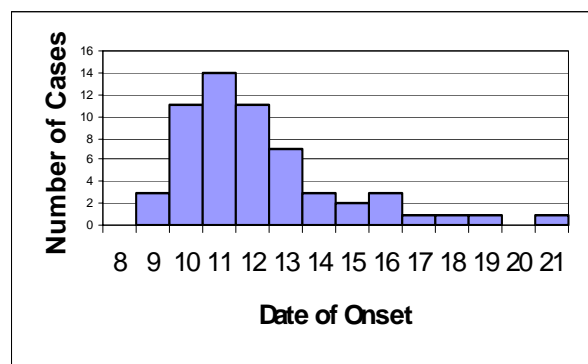


Figura 7. Curva epidémica usando un día como unidad de tiempo en el eje X.

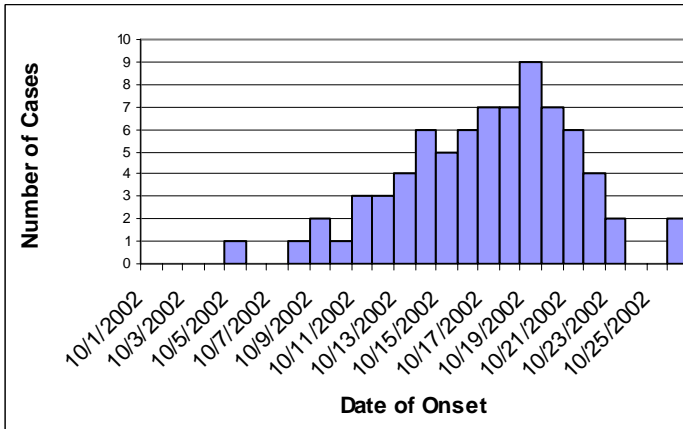
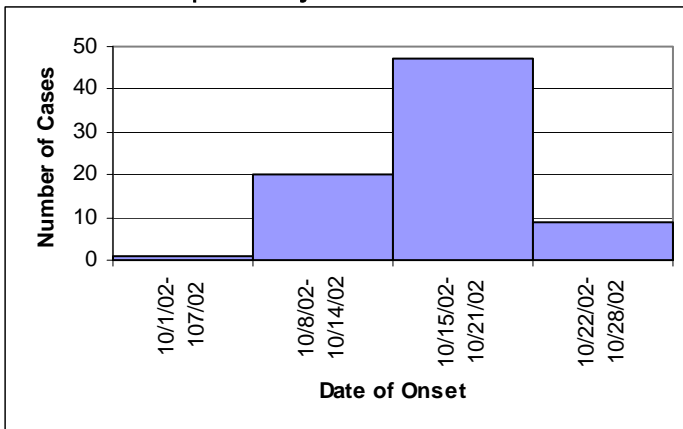


Figura 8. Curva epidémica usando una semana como unidad de tiempo en el eje X.



Como crear una curva epidémica

Como se ha mostrado en las curvas epidémicas anteriores, la estructura de estas es sencilla. Simplemente se traza el número de casos de enfermedad reportados durante una epidemia en el eje Y (la línea vertical) y el tiempo/fecha de la aparición de la enfermedad en el eje X (la línea horizontal). Aquí les damos algunas claves técnicas:

- Uno de los aspectos más difíciles al crear una curva epidémica es escoger la unidad de tiempo para el eje X. Esta selección esta basada usualmente en el periodo de incubación de la enfermedad y el intervalo de tiempo de la epidemia. En general, una buena referencia de partida es una unidad de tiempo de aproximadamente un cuarto del periodo de incubación. Por ejemplo, el periodo de incubación promedio

para la influenza es de 36 horas. Por lo tanto, para una epidemia de influenza que ha durado varios días, puede ser útil empezar la curva epidémica con intervalos de 9 horas en el eje X.

- Si el periodo de incubación de la enfermedad (o la enfermedad misma) es desconocido, se deben examinar varias curvas epidémicas con diferentes intervalos de tiempo en el eje X para ver cual de ellas representa mejor los datos. Supongamos que se está investigando una epidemia de intoxicación alimentaria en un restaurante, pero el agente causante no ha sido identificado aún. Para tal caso, la figura 7 muestra una curva epidémica usando un día como unidad de tiempo para el eje X mientras que la figura 8 muestra los mismos datos usando una semana como intervalo de tiempo en el eje X. Es obvio que de las dos curvas epidémicas, la mejor opción es la que usa un día como unidad de tiempo. Esta distribuye los casos de una manera más uniforme y resalta un caso índice potencial el 10/05/02 (tal vez un manipulador de comida).
- Para la mayoría de las enfermedades, la fecha de aparición es apropiada para el eje X, pero para enfermedades con periodos de incubación muy cortos (por ejemplo, intoxicación alimentaria por *staphylococcus aureus*), la hora de aparición puede ser preferible. En contraste, para enfermedades con periodos de incubación largos, tal como la tuberculosis, el mejor intervalo de tiempo puede ser días, semanas y hasta meses (6).
- Las curvas epidémicas son un tipo de histograma, por lo tanto no debe haber ningún espacio entre las categorías del eje X.
- Un punto simple pero importante es el siguiente: recuerde marcar los ejes correctamente e incluir un título descriptivo en cada curva epidémica. La curva epidémica con su título y ejes, debe proveer suficiente información para ser completamente autoexplicativa, como se muestra en la figura 8.

Recursos útiles sobre principios básicos de investigaciones relacionadas con la salud:

- Curso de auto estudio que cubre los principios básicos de la epidemiología, usada en vigilancia e investigación de eventos relacionados con la salud, puede ser descargado en: <http://www.phppo.cdc.gov/phtn/catalog/3030g.asp>

- El periodo pre-epidémico debe ser siempre incluido en el gráfico para ilustrar el número base de casos.

Usar paquetes de software para crear curvas epidémicas

Las curvas epidémicas pueden ser fácilmente creadas a mano o con paquetes de software, como Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, o Epi Info. Si se usa Excel, la manera más fácil de organizar los datos en la hoja de cálculo se muestra en la tabla 1. Luego siga los siguientes pasos:

1. Seleccione el asistente para gráficos en la barra de herramientas.
2. Escoja “columnas” como tipo de gráfico.
3. Seleccione “siguiente” 2 veces y especifique las opciones del gráfico (ej: etiquetas y título del gráfico)
4. Seleccione “siguiente” y “terminar”

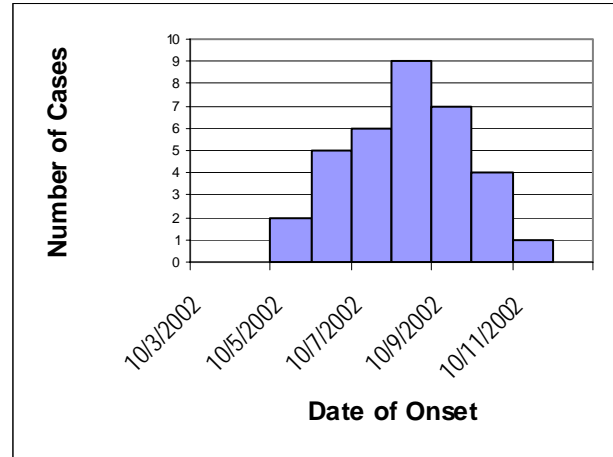
En este punto, las barras pueden no estar tocándose entre ellas como debería ser, ya que esto es un histograma. Use el botón derecho del Mouse sobre una de las

Tabla 1. Ejemplo de cómo digitar datos en MS Excel* para hacer una curva epidémica.

| Microsoft Excel - outbreak.xls | | | |
|---|----------------------|------------------------|---|
| File Edit View Insert Format Tools Data Win | | | |
| A7 10/8/2002 | | | |
| | A | B | C |
| 1 | Date of onset | Number of cases | |
| 2 | 10/3/02 | 0 | |
| 3 | 10/4/02 | 0 | |
| 4 | 10/5/02 | 2 | |
| 5 | 10/6/02 | 5 | |
| 6 | 10/7/02 | 6 | |
| 7 | 10/8/02 | 9 | |
| 8 | 10/9/02 | 7 | |
| 9 | 10/10/02 | 4 | |
| 10 | 10/11/02 | 1 | |
| 11 | 10/12/02 | 0 | |
| 12 | | | |

* Microsoft® Excel Copyright© Microsoft Corporation

Figura 9. Ejemplo de cómo hacer una curva epidémica usando MS Excel.



barras, escoja “formato de series de datos”, luego, “opciones” y coloque el “ancho de la abertura” en “0” para obtener una curva epidémica que luzca como la de la figura 9.

La idea es la misma en Microsoft PowerPoint. Oprima el comando “insertar gráfico” en la barra de herramientas, borre los datos de ejemplo mostrados en la hoja de cálculo de Excel e inserte sus datos. En PowerPoint es más fácil formatear los datos para que la primera fila en la hoja de cálculo sea la fecha de aparición y en la segunda esté el número de casos.

Las curvas epidémicas pueden ser creadas también en Epi Info, un paquete de software desarrollado por el CDC, el cual puede ser descargado en: <http://www.cdc.gov/epiinfo/Epi6/ei6.htm>. Para más información sobre la traducción al español de este software visite <http://www.cdc.gov/epiinfo/translations.htm#Spanish> En Epi Info 2002, la más reciente versión, una curva epidémica puede hacerse de la siguiente manera:

1. Oprima el ícono “analyze data” en el menú principal, abriendo o importando los datos de la epidemia.
2. Oprima “graph” en la barra de menú, debajo de la sección “statistics”
3. En este punto, una ventana de gráfica aparecerá. Escoja “histogram” de la opción “graph type”, “date/time of onset variable” para la variable principal del eje “x”, “sum” de la opción “show value of” debajo de la opción del eje “y” y

“number of cases variable” para la “weight variable” debajo de la opción del eje “y”.

4. Escriba el título de la gráfica donde dice “page title”
5. Oprima “OK”

Una curva epidémica también puede ser creada sin la ventana de gráfica, escribiendo el comando “graph” y varias opciones de gráfica. El código de Epi Info necesario para hacer esto puede encontrarse buscando en “analysis code index” en el menú de ayuda de Epi Info, y escogiendo “graph” en las opciones.

Conclusión

Las curvas epidémicas son útiles identificando el patrón de dispersión, magnitud, tendencias en el tiempo, y periodo de exposición en una epidemia. Debido a que son muy útiles, asegúrese de hacer una curva epidémica (o más de una) para ayudar a poner las piezas del rompecabezas juntas, durante su próxima investigación de una epidemia o durante la revisión rutinaria de datos de vigilancia.

Cosas para recordar cuando se hace una curva epidémica

1. Trazar el número de casos reportados en el eje “y”.
2. Trazar la fecha/hora de la aparición del síntoma en el eje “x”.
3. Escoja un intervalo de tiempo apropiado para el eje “x”, o ensaye con varios para ver cual representa mejor los datos.
4. Incluya un periodo de tiempo previo a la epidemia en el eje “x” para mostrar el nivel basal de la enfermedad y mostrar visualmente cuando la epidemia comienza.
5. Marque los ejes “x” y “y” claramente.
6. De a la curva epidémica un título descriptivo y autoexplicativo.
7. Incluya más información detallada, como casos por ubicación geográfica o por síntoma, si es de ayuda.
8. Para ser técnicamente correcta, haga que las barras se toquen entre ellas (a excepción de cuando hay periodos de tiempo sin casos, de ser así, habrá un espacio entre las barras).

Glosario:

Curva epidémica: Un histograma que muestra el curso de una epidemia de enfermedad, trazando el número de casos según el tiempo de aparición.

Caso primario: El individuo que introduce la enfermedad dentro de la familia o grupo de estudio, adquiriendo la enfermedad de la fuente de exposición original; no necesariamente es la primera persona diagnosticada.

Estratificar: El proceso de separar una muestra en varias submuestras de acuerdo con criterios específicos, como grupos por edad o género.

Casos secundarios: Casos por infección que ocurren después de la exposición al caso primario.

Caso índice: El primer paciente caso en una familia u otro grupo definido que llama la atención del investigador.

Periodo de incubación: Un periodo de cambios patológicos subclínicos o inaparentes, después de la exposición, terminando con la aparición de los síntomas de la enfermedad infecciosa.

Valor extremo (Outlier): Observaciones que difieren ampliamente del resto de los datos que lleva a sospechar que un error se ha podido cometer, o que sugiere que estos valores vienen de una población diferente.

Histograma: Una representación gráfica de la distribución de frecuencia de una variable continua. Los rectángulos son dibujados de tal forma que sus bases yacen sobre una escala lineal representando intervalos de tiempo diferentes y sus alturas son proporcionales a las frecuencias de los valores dentro de cada intervalo.

THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA

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

Grupo de Trabajo FOCUS:

- Lorraine Alexander, DrPH
- Jill Koshiol, MSPH
- Pia D.M. MacDonald, PhD, MPH
- Gloria C. Mejia, DDS, MPH
- Sally B. Mountcastle, PhD, MSPH
- Amy Nelson, PhD, MPH
- E. Danielle Rentz, MPH
- Tara P. Rybka, BA
- Cheryl R. Stein, MSPH
- Michelle Torok, MPH
- Nicole Tucker, MPH
- Drew Voetsch, MPH

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

- NOMBRE: _____
- TITULO (S): _____
- AFILIACION: _____
- CORREO ELECTRONICO: _____
- 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

REFERENCIAS:

1. CDC. Botulism in Argentina foodborne outbreak investigation. <http://www.phppo.cdc.gov/phtn/casestudies/computerbased/botarg.htm>.
2. CDC. Principles of epidemiology, 2nd edition. Atlanta, GA: Public Health Practice Program Office, 1992.
3. Dwyer DM, Groves C. Outbreak epidemiology. In: Nelson KE, Masters Williams C, Graham NMH, eds. Infectious disease epidemiology: theory and practice. Gaithersburg, MD: Aspen Publishers, Inc, 2001: 119-148.
4. Arness MK, Feighner BH, Canhan ML. Norwalk-like viral gastroenteritis outbreak in U.S. Army trainees. Emerg Infect Dis 2000; 6 (2):204-207.
5. CDC. Norwalk-like viruses: public health consequences and outbreak management. MMWR 2001; 50 (RR09): 1-18.
6. Weber DJ, Menajovsky LB, Wenzel R. Investigation of outbreaks. In: Weber D, Thomas J, eds. Epidemiologic methods for the study of infectious diseases. NY, NY: Oxford University Press, Inc, 2001: 291-310.

PROXIMOS TEMAS!

- Generación de Hipótesis durante Epidemias
- Entrevistas Generadoras de Hipótesis
- Diseñando Cuestionarios para Epidemias
- Técnicas de Entrevistas para Estudios de Epidemias
- Introducción a la Epidemiología Forense

Estamos en Internet!

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