



# **UNIVERSIDAD DEL SURESTE**

## **ESCUELA DE MEDICINA**

**MATERIA:**

**EPIDEMIOLOGÍA II**

**PROYECTO:**

**ENSAYO**

**Alumno:**

**RUSSELL MANUEL ALEJANDRO VILLARREAL (3B)**

**Docente:**

**CECILIO CULEBRO CASTELLANOS**

**LUGAR Y FECHA**

**Comitán de Domínguez, Chiapas a 09/01/2021**

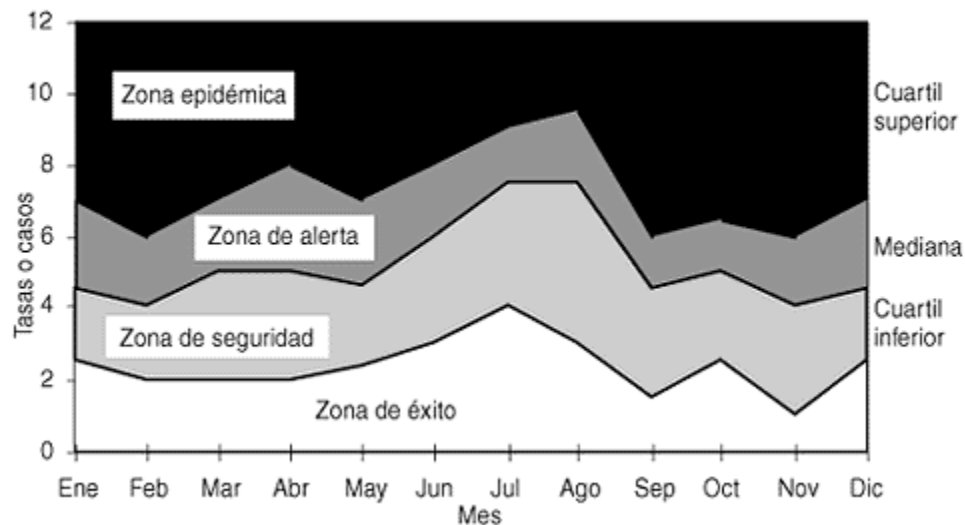
## CANAL ENDÉMICO

Un corredor o canal endémico permite ver representada gráficamente la incidencia actual de una patología sobre la incidencia histórica de la misma, dando lugar a la detección temprana de cifras anormalmente altas (o bajas) de los casos de la enfermedad en estudio. En las tareas de vigilancia epidemiológica en una población, es sumamente importante conocer cuán endémica es una determinada enfermedad en dicha población o grupo de personas en un momento determinado del año.

Teniendo en cuenta lo expuesto, a la hora de realizar tareas de vigilancia epidemiológica en una población, será fundamental conocer cuán endémica es la enfermedad objetivo, es decir, cuál es la incidencia habitual de la enfermedad en dicha población o grupo de personas y en ese momento del año. Es en este punto donde se hace necesario preparar corredores o canales endémicos en los cuales la incidencia actual pueda ser representada gráficamente sobre la incidencia histórica y, de esta forma, detectar tempranamente cifras anormalmente altas (o bajas) de casos de la enfermedad en estudio.

En 1970, Héctor Boffi Borggero y Carlos Álvarez Herrera describieron varios métodos para elaborar corredores endémicos. Estos métodos consisten en calcular una medida central y un recorrido de fluctuación normal de la incidencia para cada uno de los meses, a partir de una serie de casos notificados en un período de 5 a 7 años. El más sencillo consistía en representar gráficamente el número máximo y mínimo de casos notificados cada mes, generando así una banda endémica, con un área inferior de seguridad y una superior o epidémica. Un poco más complejo es el método de la mediana y los cuartiles, mediante el cual se generan cuatro zonas: una debajo del cuartil inferior o zona de éxito, una entre el cuartil inferior y la mediana o zona de seguridad, una entre la mediana y el cuartil superior o zona de alerta, y una por encima del cuartil superior o zona epidémica. Los modelos más complejos eran los de los mínimos cuadrados (que analizaban las tendencias lineales de cada año) y el de la media aritmética y desviaciones estándar, que precisaban para su aplicación de personal con considerables conocimientos en estadística. En estos últimos también se empleaban las cuatro zonas ya descritas.

**FIGURA 1. Esquema con las cuatro zonas de los corredores endémicos**



### Factores que deben tenerse en cuenta antes de elaborar un corredor endémico

La selección de la entidad, las poblaciones, la serie de años que van a incluirse y los intervalos de tiempo determinarán el grado de precisión de los corredores endémicos. En enfermedades de baja incidencia, en poblaciones pequeñas o con intervalos de tiempo cortos, el papel que desempeña el azar se hace más prominente. La consiguiente inestabilidad o dispersión de los casos notificados en los años previos condiciona notablemente la posibilidad de realizar predicciones, lo cual resulta en corredores de líneas dentadas con anchas áreas de seguridad y alarma. Es posible afirmar en esos casos que, a mayor nivel de desagregación de la información, menor será la precisión de la predicción. Otra posibilidad para enfermedades endémicas de baja incidencia es la realización de corredores acumulativos. Se trata de corredores endémicos en los cuales no se utiliza la incidencia semanal, sino que en su lugar el gráfico se construye a partir de la incidencia acumulada. En el presente trabajo, después de describir los pasos necesarios para realizar un corredor endémico con planillas de cálculos, se indicará cómo realizar un paso intermedio adicional que permitirá representar gráficamente corredores acumulativos.

### Criterios de selección de entidades patológicas

Al seleccionar una enfermedad para realizar un corredor endémico, habrá que tener presente que se trate de una enfermedad endémica cuyo período de incubación sea breve y su evolución, aguda. No tendrá sentido realizar corredores endémicos para enfermedades de muy baja frecuencia en las cuales la sola presencia de uno o pocos casos debe alertar a los sistemas de vigilancia. De igual modo, en las enfermedades de evolución crónica, la acumulación de nuevos casos en un breve período de tiempo no tendrá, en general, mayor significación para la vigilancia epidemiológica y, seguramente, será la consecuencia de cambios o de la intensificación de los métodos diagnósticos (tamizaje) o simplemente del azar. Solo en situaciones muy excepcionales será la consecuencia de una verdadera epidemia, como lo fue el sarcoma de Kaposi durante el inicio de la epidemia del sida.

### Agrupación de entidades patológicas.

Cuando la incidencia lo permita, será útil realizar corredores independientes para cada enfermedad y sus subgrupos, por ejemplo, diarreas por grupos de edad o por agentes etiológicos. En el otro extremo, como es el caso de las poblaciones pequeñas, se podrían mantener agrupadas las entidades con formas de transmisión similares, vigilando no el comportamiento de un micro organismo o de una enfermedad, sino el de una vía de transmisión.

### Poblaciones

Al igual que en el caso anterior, mantener la información y los corredores endémicos desagregados por pequeñas áreas geográficas favorecerá la posibilidad de detectar pequeños brotes locales que se diluirían en cifras acumuladas de zonas más amplias. No obstante, este nivel de desagregación deberá equilibrarse con el aumento de la imprecisión de los resultados. Cabe destacar aquí que, en ciertas circunstancias, es justamente la vigilancia en poblaciones más grandes y su consiguiente aumento de precisión lo que permite detectar un brote. Así, es posible que en varias áreas se genere un número de casos mayor que la media, pero sin ingresar en la zona de alarma, mientras que sobre el corredor endémico de la zona este ligero aumento en los niveles locales resulte en un ascenso notable en la zona.

### Longitud de las series e intervalos de tiempo

Habitualmente, los corredores se construyen con series de casos de 5 a 7 años. Es lícito presuponer que, al aumentar el número de años, mejorará el modelo de predicción, pero deberá tenerse en cuenta que si se analizan series muy largas, es probable que tanto las condiciones que mantienen la epidemia como los criterios diagnósticos y los mecanismos de notificación y registro hayan cambiado. Esto no es igual en todas las entidades, aunque, en líneas generales, si se considera una serie de 15 años, las condiciones de hace 15 años difícilmente podrán compararse con las actuales. Este tipo de cambio también deberá tenerse en cuenta aunque se considere un período de pocos años.

En cuanto a los intervalos de tiempo, siempre sería deseable realizar corredores por semanas epidemiológicas, pero ante incidencias bajas habrán de utilizarse períodos mayores, (2 ó 4 semanas), lo cual tenderá a estabilizar las fluctuaciones debidas al azar. La desventaja que supone utilizar períodos de 2 a 4 semanas es que se reduce la posibilidad de detectar tempranamente los brotes y que se retrasa la implantación de las consiguientes medidas de control.

### Selección del programa para elaborar el corredor

Si bien existe la posibilidad de desarrollar programas específicos para realizar corredores endémicos, estos funcionarían como una caja negra. Los datos serían introducidos en un extremo de la caja y los corredores saldrían por el otro extremo, distanciando a quien realiza la vigilancia epidemiológica de todo el proceso de su elaboración. Por esta razón, y considerando el amplio uso de las plantillas de cálculo y las facilidades que estos programas ofrecen para realizar cálculos y construir gráficos, este tipo de herramienta es la más adecuada para la tarea.

### Método de las medias geométricas de las tasas

El método de la media geométrica de las tasas y sus intervalos de confianza es uno de los más sólidos desde el punto de vista estadístico. Como ya se ha mencionado, el uso de tasas en lugar de casos ajusta las distorsiones que generan los cambios en los tamaños de las poblaciones con el transcurso de los años.

### Media geométrica

Teniendo en cuenta que las cinco o siete tasas con las que hay que calcular un valor central difícilmente tengan una distribución normal, el uso de la media aritmética no sería lo más adecuado. En cambio, la media geométrica es una medida de tendencia central apropiada para distribuciones de valores asimétricos o no normales y está especialmente indicada para distribuciones con valores aislados altos o muy altos. Esto último explica el hecho de que las posibles cifras muy elevadas que se detectan en alguna epidemia declarada durante la serie de tiempo incluida en la construcción del corredor se diluyan y no distorsionen la incidencia histórica. Para calcular la media geométrica ( $\mu$ ), se ha de realizar una transformación logarítmica de los valores mediante la siguiente fórmula.

$$\mu = \log x$$

Donde  $x$  es el valor inicial, y  $\mu$ , el valor transformado.

Esta transformación estira los valores bajos y comprime los altos. A continuación, todos los cálculos (de medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza) se realizan con los valores transformados. Finalmente, los datos obtenidos se convierten en las unidades originales, calculando el antilogaritmo o, lo que es lo mismo, calculando  $10^\mu$  ( $x = 10^\mu$ ). Otros tipos de logaritmos (por ejemplo, los de base no naturales) pueden utilizarse con los mismos resultados:

$$\mu = \ln(x) \text{ y } x = \exp(\mu)$$

Una limitación del cálculo de las medias geométricas es que los valores deben ser siempre mayores de 0, ya que no es posible calcular el logaritmo de 0 ni de números negativos. Esto constituye una dificultad, pues es probable tener para algunos períodos tasas igual a 0. Para sortear ese escollo, Betty Kirkwood recomienda sumarles 1 a todos los valores originales, realizar todos los cálculos y, finalmente, restar 1 a los valores finales.

### Recorridos superior e inferior

Para calcular los recorridos superior e inferior, se puede usar la desviación estándar de las tasas o el intervalo de confianza de la media de las tasas. La desviación estándar tiene en cuenta la dispersión de los datos que dieron origen a la media (los de la serie). Así, al considerar la media  $\pm 1$  desviación estándar se estarán incluyendo 68,26% de los valores que dieron origen a la media. Si se consideran 2 desviaciones estándar, se estarán incluyendo 95,45% de esos valores. Por lo tanto, al utilizar las desviaciones estándar en la construcción de los recorridos superior e inferior se estarán comparando las tasas del corriente año con las de los años anteriores, no con su media. Una tasa que supere el recorrido superior e ingrese en la zona epidémica será entonces similar o mayor a los valores más altos de la serie de los últimos años.

El concepto de intervalo de confianza (IC) de la media es distinto, ya que comprende el recorrido de valores en el cual se encontraría, con un determinado nivel de confianza, la verdadera media del universo bajo el supuesto de que las 5 ó 7 tasas usadas para el cálculo constituyen una muestra del mismo. Un IC95% será, por lo tanto, el conjunto de valores de la media del universo compatibles con los datos observados con una confianza del 95% o, en otras palabras, el conjunto de valores compatibles con los datos observados entre los cuales cabe esperar, con una confianza de 95%, que se encuentre la media verdadera del universo.

Si bien las plantillas de cálculo incorporan las fórmulas de la desviación estándar como funciones, no ocurre lo mismo para el cálculo del intervalo de confianza de la media. Por esta razón, será necesario escribir estas fórmulas en las celdas correspondientes.

$$IC95\% = \text{media} \pm t \text{ DE} / \sqrt{n}$$

Donde n es el número de años considerados en el cálculo, DE, la desviación estándar y t, un valor que se obtiene de la tabla de distribución de t y cuyos valores varían en función de n.





Cuarta etapa: cálculo de las medias, desviaciones estándar e intervalos de confianza de 95% en escala logarítmica.

Para calcular las medias, las desviaciones estándar y los IC95% (bloque 4) serán necesarias otras cuatro filas. Dado que hay algunas diferencias en los nombres de las funciones entre QPro y Excel, las fórmulas empleadas en uno u otro programa serán ligeramente distintas. En los ejemplos se utilizarán los datos entre 1990 y 1996 (filas 28 a 34); de ahí que en los cálculos de los intervalos de confianza  $n = 7$  y  $t = 2,45$ .

**Bloque 4: cálculo logarítmico (ln) de medias, desviaciones estándar e IC95% en QPro y Microsoft Excel**

QPro					
	A	B	C	D	E
37	Incidencia semanal	1	2	3	4
38	Ln media	@media(b28..b34)			
39	Ln DE	@Stdmod(b28..b34)			
40	Ln IC superior	+b38 + (2.45 * b39 / @rcuadrada 7))			
41	Ln IC inferior	+ b38 - (2.45 * b39 / @rcuadrada(7))			
42	1994				

Microsoft Excel					
	A	B	C	D	E
37	Incidencia semanal	1	2	3	4
38	Ln media	= media (b28:b34)			
39	Ln DE	= DE (b28:b34)			
40	Ln IC inferior	= b38 - (2.45 * b39 / raíz(7))			
41	Ln IC superior	= b38 + (2.45 * b39 / raíz(7))			
42					

Quinta etapa: transformación a unidades originales restando 1, y conversión de tasas a casos esperados.

El último paso consiste en convertir los valores obtenidos a su escala original, restarles 1 para restablecer el corrimiento de las tasas introducido al sumarle 1 en la segunda etapa, y convertir las tasas a casos esperados para facilitar la utilización del corredor. El bloque 5 muestra las fórmulas necesarias para realizarlo.

**Bloque 5: transformación a unidades originales menos 1, y cálculo de casos**

	A	B	C	D	E
44	Incidencia semanal	1	2	3	4
45	IC inferior (tasa)	@exp(b40) - 1			
46	Media (tasa)	@exp(b38) - 1			
47	IC superior (tasa)	@exp(b41) - 1			
48	IC inferior (casos)	+b45 * \$b\$9 / 100000			
49	Media(casos)	+b46 * \$b\$9 / 100000			
50	IC superior (casos)	+b47 * \$b\$9 / 100000			
51					



### Sexta etapa: gráfico.

Por último, con la media geométrica y su intervalo de confianza expresa dos en casos para la población del año en curso se estará en condiciones de construir un gráfico de áreas. Sobre este gráfico se deberán representar gráficamente a mano, semana a semana, el número de casos notificados como parte de la actividad de vigilancia.

Para facilitar la superposición de las áreas del gráfico, será conveniente construir otro bloque a fin de calcular, por un lado, la diferencia entre el límite inferior del intervalo de confianza y la media geométrica, y, por otro, la diferencia entre esta última y el límite superior de dicho intervalo (bloque 6).

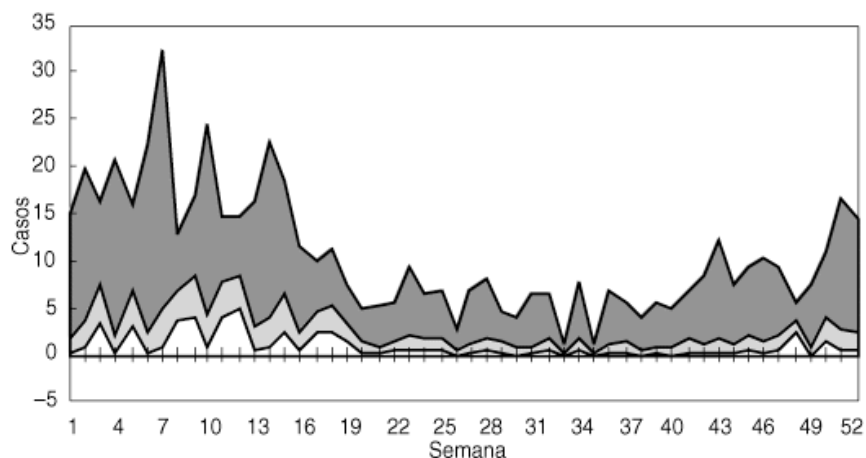
#### Bloque 6: cálculo de las diferencias

	A	B	C	D	E
52	IC inferior (casos)	+b48			
53	Media—IC inferior	@exp(b38) - 1			
54	IC superior-media	@exp(b41) - 1			
55					

### Gráfico con Microsoft Excel

Se marca el bloque (A52..BA54) y, desde insertar-gráfico-en esta hoja, se ingresa al asistente para gráficos. Se selecciona un gráfico de áreas tipo 1 y se procede con el asistente hasta finalizar. Al igual que con QPro, y antes de imprimir, posteriormente se podrán añadir títulos, modificar los colores o tramas de las series, etc. (figura 2).

FIGURA 2. Corredor endémico de diarreas en mayores de 5 años. Rincón de los Sauces, Argentina, 1990-1996



### Corredor endémico acumulativo

Tal como se ha comentado, una alternativa para realizar corredores endémicos para enfermedades endémicas pero de baja incidencia es utilizar la incidencia acumulada en lugar de la incidencia semanal. De este modo, se evitará que el corredor presente una imagen muy dentada. Las figuras 3 y 4 muestran, respectivamente, el corredor endémico y el corredor endémico acumulativo para meningitis bacteriana en la provincia del Neuquén correspondientes al período comprendido entre 1990 y 1996. En ambos corredores también se representó gráficamente la incidencia del año 1997 hasta la semana 31 como una línea negra. Como puede verse, la vigilancia de la incidencia actual se simplifica en la figura 4 de incidencia acumulada.

FIGURA 3. Corredor endémico de meningitis bacteriana. Provincia del Neuquén, Argentina, 1990-1996 e incidencia (semana 31), 1997

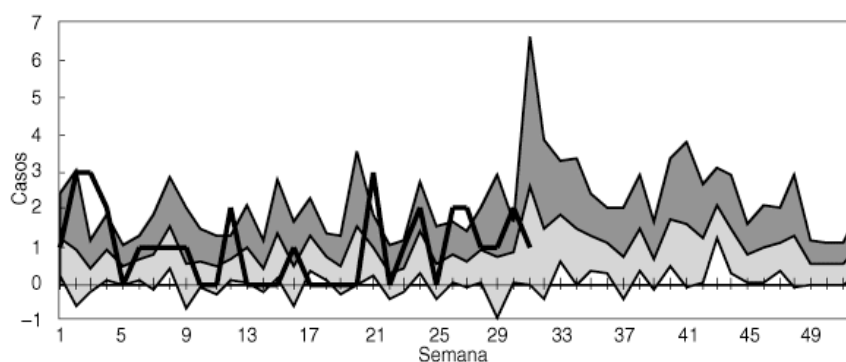
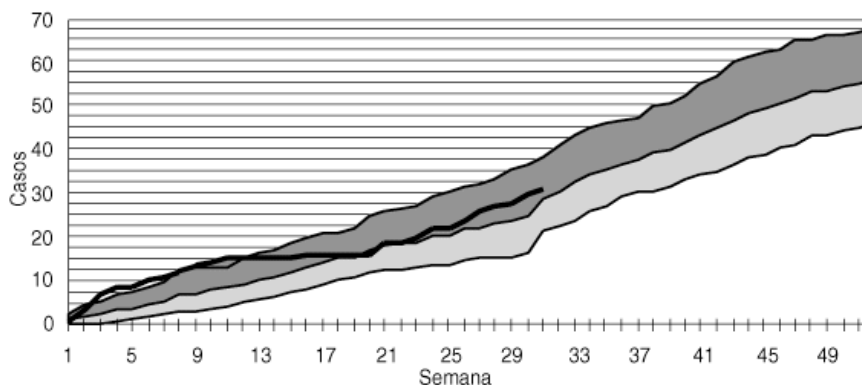


FIGURA 4. Corredor endémico acumulado de meningitis bacteriana. Provincia del Neuquén, Argentina, 1990-1996 e incidencia (semana 31) 1997



Para realizar corredores coincidencia acumulada, bastará introducir la incidencia acumulada semanal en lugar de la incidencia semanal o incluir un bloque que acumule la incidencia a partir de los datos de incidencia semanal.

**Bibliografía:**

- 1.- Martínez Navarro F. Vigilancia Epidemiológica. Mc Graw-Hill. Interamericana 2000: 18:35.
- 2.- OPS Módulos de Principios de Epidemiología para el control de enfermedades, 2º edición. Washington DC; OPS; 2002
- 3.- Piedrola Gill G. Medicina preventiva y salud publica. 10º ed. Barcelona: Masson; 2001
- 4.- San Martín H. “Epidemiología: teoría, investigación, practica”. Madrid: Ed. Díaz de los Santos; 1989