

## El peso de las pruebas

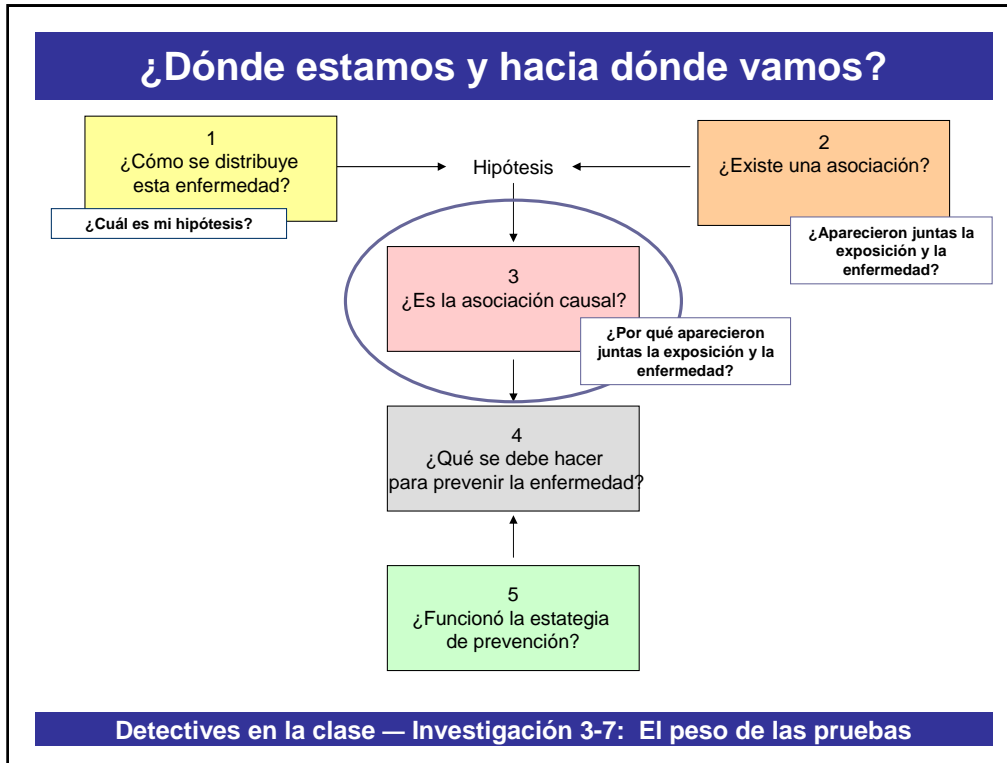


## El peso de las pruebas

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

En la **Investigación 3-7: El peso de las pruebas**, los estudiantes aprenderán a explicar la importancia de distinguir entre asociaciones que son causales y aquellas que lo no son y empezarán a identificar preguntas de criterios de causalidad.

**Siguiente diapositiva**



Recuerde a los estudiantes de nuevo que en las investigaciones del Módulo 3 están aprendiendo cómo responder a la tercera Pregunta Esencial: “¿Es la asociación causal?”

Siguiente diapositiva

## Repaso

1. Causa
2. Casualidad
3. Confusión
4. Orden temporal inverso
5. Sesgo de selección

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

En las cinco previas investigaciones los estudiantes han explorado cinco posibles explicaciones por las que dos cosas pueden aparecer juntas: debido a que la exposición cause el resultado, debido a la casualidad, debido a la confusión, debido al orden temporal inverso y debido al sesgo de selección.

Por lo tanto, aunque comprendemos que una asociación puede que se haya encontrado porque la exposición hipotética cause el resultado, sabemos que también debemos considerar otras explicaciones para la asociación: casualidad, confusión, orden temporal inverso y sesgo de selección.

Recuerde que un buen detective no se precipita hacia la conclusión de que una asociación es causal y considera otras interpretaciones de por qué un estudio epidemiológico encontró que una exposición y un resultado aparecieron juntos.

**Siguiente diapositiva**

**Repaso**

**Habla Epi**

**Epidemiología**

El estudio de cómo y por qué las enfermedades u otras afecciones se distribuyen en una población de la forma en que lo hacen, en otras palabras, por qué algunas personas se enferman y otras no.

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Pida a los estudiantes que busquen “Epidemiología” en la lista de **Habla Epi**.

Repase su definición.

Recuerde a los estudiantes que el propósito final de la epidemiología es el *control de los problemas de salud*. Si podemos identificar exposiciones que causen resultados de salud adversos, podemos evitar o eliminar esas exposiciones y prevenir problemas de salud.

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

Si una asociación fuera causal, ....



... y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pregunte a los estudiantes:

- Si una asociación entre una exposición y un resultado fuera *causal*, y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado? (Si la asociación fuera *causal*, se *prevendría* el resultado evitando o eliminando la exposición causal hipotética.)

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

Si una asociación se encontrara debido a la casualidad, ...

Exposición  
hipotética

Resultado

... y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pregunte a los estudiantes:

- Si una asociación se encontrara debido a la *casualidad*, y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado? (Si la asociación se encontrara debido a la *casualidad*, *no se prevendría* el resultado evitando o eliminando la exposición causal hipotética.)

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

Si la asociación se encontrara debido a la confusión, ....



... y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pregunte a los estudiantes:

- Si una asociación se encontrara realmente debido a la *confusión*, y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado? (Si la asociación se encontrara debido a la *confusión*, *no se prevendría* el resultado evitando o eliminando la exposición causal hipotética.)

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

Si una asociación se encontrara debido al orden temporal inverso, ...



... y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pregunte a los estudiantes:

■ Si una asociación se encontrara debido al *orden temporal inverso*, y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado? (Si la asociación se encontrara debido al *orden temporal inverso*, *no se prevendría* el resultado evitando o eliminando la exposición causal hipotética.)

⚙ Aviso para el profesor: Debido a que el orden temporal de la causa hipotética y del resultado está en realidad invertido (lo que pensamos que era la exposición es realmente el resultado y lo que pensamos era el resultado es realmente la exposición), el eliminar la exposición hipotética no prevendría el resultado. Por ejemplo, para la hipótesis “jugar a videojuegos violentos causa comportamiento violento” (donde el orden temporal puede que esté invertido), el eliminar los videojuegos violentos no prevendría el comportamiento violento.

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

Si una asociación se encontrara debido al sesgo de selección, ...

Exposición  
hipotética

Resultado

... y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pregunte a los estudiantes:

- Si una asociación se encontrara debido al *sesgo de selección*, y se evitara o eliminara la exposición causal hipotética, ¿qué pasaría con el resultado? (Si la asociación se encontrara debido al *sesgo de selección*, *no se prevendría* el resultado evitando o eliminando la exposición causal hipotética.)
- ⚙ Aviso para el profesor: Debido a que se realizó una suposición deficiente y pareció como si hubiera una asociación donde en realidad no había ninguna, el eliminar la exposición hipotética no prevendría el resultado.

**Siguiente diapositiva**

## Explicaciones para encontrar una asociación

¿Por qué una  
exposición y un  
resultado  
aparecerían  
juntos?

1. **Causa**
2. **Casualidad**
3. **Confusión**
4. **Orden temporal inverso**
5. **Sesgo de selección**



Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Haga énfasis en la idea de que *identificar la explicación correcta para una asociación es importante*.

Sólo cuando la asociación entre la exposición y el resultado es causal el evitar o eliminar la exposición ayudará a prevenir el resultado. Si la asociación se debe a cualquiera de las otras cuatro explicaciones (casualidad, confusión, orden temporal inverso o sesgo de selección) el evitar o eliminar la causa hipotética *no afectará* al resultado.

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Qué podría pasar si una causa hipotética, en una asociación no causal, fuera evitada o eliminada?

Discuta. (No sólo esta medida no prevendría el resultado, sino que además la causa real del resultado estaría aún presente. Probablemente se habría malgastado tiempo valioso, energía y dinero. Las personas que sugirieron eliminar la exposición habrían perdido credibilidad y puede que no se las crea la próxima vez que hagan una sugerencia.)

**Siguiente diapositiva**

## El peso de las pruebas



¿Culpable o no culpable?

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Diga a los estudiantes que los miembros del jurado escuchan los testimonios y pruebas, sopesan su persuasión y llegan a un veredicto de culpabilidad o no culpabilidad.

**Siguiente diapositiva**

## El peso de las pruebas



**¿Causal o no causal?**

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Al igual que los miembros de un jurado sopesan las pruebas, los epidemiólogos pueden repasar las pruebas de una asociación hipotética y alcanzar un veredicto acerca de si la asociación es causal o no.

**Siguiente diapositiva**

## El peso de las pruebas



Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Reitere que el propósito final de la epidemiología es prevenir o controlar los resultados de salud adversos. Si podemos identificar exposiciones que causen resultados de salud adversos, podemos evitar o eliminar esas exposiciones y prevenir los resultados.

Dadas las deficiencias de los estudios observacionales, los juicios acerca de si una asociación es causal o no en raras ocasiones se basan en los resultados de un solo estudio epidemiológico. Los juicios acerca de la causalidad se basan en un número de estudios que analizan la misma hipótesis utilizando diseños de estudio diferentes.

En lo que queda de esta investigación, los estudiantes explorarán una serie de directrices para ayudar a determinar si la explicación causal para una asociación es correcta.

**Siguiente diapositiva**

## El peso de las pruebas



Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Haga énfasis en la idea de que las pruebas se acumulan con el tiempo. Las pruebas que existen en un punto concreto puede que no sean suficientes para responder las preguntas y alcanzar un veredicto acerca de si una asociación es o no causal. Sin embargo, esto no quiere decir que a medida que las pruebas se acumulan no querremos cambiar de opinión. Por ejemplo, a veces a una persona se la acusa de un delito, pero a medida que se descubren más pruebas, tales como la prueba del ADN, se necesita cambiar el veredicto y se declara a la persona inocente. En epidemiología, se puede cambiar un “veredicto” en cualquier dirección. A veces, a medida que las pruebas aumentan, la causalidad se vuelve más fuerte (el fumar y el cáncer de pulmón). Otras veces, el peso de las pruebas para una asociación se debilita a medida que salen a la luz más pruebas (los edulcorantes artificiales y el cáncer).

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden ustedes identificar una directriz para juzgar si una asociación es causal o no? Si un número de estudios han informado acerca de una asociación, ¿cómo deberían parecer las pruebas si la asociación es causal?

Escriba las directrices sugeridas por los estudiantes en la pizarra y refiérase a ellas mientras procede con el resto de las diapositivas.

**Siguiente diapositiva**

## El peso de las pruebas

“¿Causa asma el jugar a los videojuegos?”



Expliquen por qué creen que el jugar a los videojuegos causa o no asma

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Divida la clase en Equipos Epi de cuatro o cinco estudiantes por equipo.

Basándose en el artículo “¿Causa asma el jugar a los videojuegos?”, los estudiantes deben explicar por qué ellos creen que el jugar a los videojuegos causa o no asma.

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Entregue a cada estudiante una **Hoja de registro de datos Epi de la Investigación 3-7**.

Haga que los estudiantes echen una mirada más de cerca a seis enunciados del artículo “¿Causa asma el jugar a los videojuegos?” y vuelva a escribir con otras palabras las partes de los enunciados que están subrayadas de manera que las pruebas sean más persuasivas o menos persuasivas para decidir que una exposición hipotética de hecho causó un resultado. Después, los estudiantes deben intentar crear su propio criterio que se podría aplicar a otra asociación hipotética, por ejemplo, la hipótesis “los teléfonos celulares causan cáncer de cerebro”.

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

1

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

1. "... ellos descubrieron que el hecho de ir los niños a urgencias a causa de un ataque de asma era **cuatro veces más probable** en niños que jugaban a videojuegos que en el grupo de control de niños hospitalizados que iban a urgencias a causa de huesos rotos".

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 1 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 1 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (5 veces tan probable, 10 veces tan probable o cualquier otro número mayor que 4)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

1

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

1. "... ellos descubrieron que el hecho de ir los niños a urgencias a causa de un ataque de asma era cuatro veces más probable en niños que jugaban a videojuegos que en el grupo de control de niños hospitalizados que iban a urgencias a causa de huesos rotos".

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 1 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 1 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (2 veces tan probable, 1,3 veces tan probable o cualquier otro número menor que 4)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

1

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

1. "... ellos descubrieron que el hecho de ir los niños a urgencias a causa de un ataque de asma era **cuatro veces más probable** en niños que jugaban a videojuegos que en el grupo de control de niños hospitalizados que iban a urgencias a causa de huesos rotos".

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 1 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla "Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...". ("... el grupo expuesto fuera tantas veces tan probable de tener el resultado como el grupo no expuesto".)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

2

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3	2. <u>“A medida que la frecuencia de las consultas en urgencias aumentaba, la cantidad de tiempo que se pasaba jugando a videojuegos aumentaba hasta un cierto punto”.</u>		
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 2 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 2 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (A medida que la frecuencia de visitas a urgencias aumentaba, la cantidad de tiempo que se pasaba jugando a videojuegos aumentaba de forma constante.)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

2

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3	2. <u>“A medida que la frecuencia de las consultas en urgencias aumentaba, la cantidad de tiempo que se pasaba jugando a videojuegos aumentaba hasta un cierto punto”.</u>		
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 2 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 2 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (A medida que aumentaba la frecuencia de las consultas en urgencias, **no** había un aumento en la cantidad de tiempo que los pacientes pasaban viendo videojuegos.)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

2

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3	2. <u>“A medida que la frecuencia de las consultas en urgencias aumentaba, la cantidad de tiempo que se pasaba jugando a videojuegos aumentaba hasta un cierto punto”.</u>		
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 2 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla “Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...”. (“... la frecuencia del resultado aumentara de forma constante al mismo tiempo que aumenta la cantidad de exposición”.)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

3

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	3. "... habían encontrado una asociación entre jugar a los videojuegos y el asma, una asociación que <u>sólo se había encontrado una vez anteriormente</u> ".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 3 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 3 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (Se había encontrado en otros 20 estudios)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

3

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	3. "... habían encontrado una asociación entre jugar a los videojuegos y el asma, una asociación que <u>sólo se había encontrado una vez anteriormente</u> ".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 3 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 3 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (Nunca se había encontrado anteriormente)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

3

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	3. "... habían encontrado una asociación entre jugar a los videojuegos y el asma, una asociación que <u>sólo se había encontrado una vez anteriormente</u> ".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 3 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla "Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...". ("... si se hubiera encontrado de forma constante en muchos estudios previos una asociación entre la exposición y el resultado".)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

4

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			4. "... el diseño de investigación <u>no determinó el orden temporal del jugar a los videojuegos y el asma</u> ".
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 4 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 4 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (Fue capaz de determinar que el jugar a los videojuegos vino antes del asma)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

4

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			4. "... el diseño de investigación <u>no determinó el orden temporal del jugar a los videojuegos y el asma</u> ".
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 4 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 4 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (Fue capaz de determinar que el asma vino antes de jugar a los videojuegos)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

4

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			4. "... el diseño de investigación <u>no determinó el orden temporal del jugar a los videojuegos y el asma</u> ".
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 4 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla "Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...". ("... se hubiera determinado el orden temporal de la exposición y el resultado".)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

5

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

5. "... ha habido varios indicios antes de una asociación entre el jugar a los videojuegos y el asma".

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 5 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 5 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (Ha habido muchos otros tipos de pruebas)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

5

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3	5. "... <u>ha habido varios indicios</u> antes de una asociación entre el jugar a los videojuegos y el asma".		
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 5 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 5 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (No ha habido ningún otro tipo de pruebas)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

5

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3	5. "... <u>ha habido varios indicios</u> antes de una asociación entre el jugar a los videojuegos y el asma".		
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 5 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla “Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...”. (“... hubiera habido muchos otros tipos de pruebas que sugirieran una asociación entre la exposición y el resultado”).

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

6

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	6. " <u>Es un misterio, biológicamente</u> , por qué jugar a los videojuegos aumentaría el riesgo de asma".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben comenzar la Parte 6 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 6 de manera que la descripción de las pruebas sea *más persuasiva*. (Tiene sentido, biológicamente)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

6

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	6. " <u>Es un misterio, biológicamente</u> , por qué jugar a los videojuegos aumentaría el riesgo de asma".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben continuar con la Parte 6 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** volviendo a escribir con otras palabras la frase subrayada en el Enunciado 6 de manera que la descripción de las pruebas sea *menos persuasiva*. (No tiene sentido, biológicamente)

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?

6

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4	6. <u>“Es un misterio, biológicamente</u> , por qué jugar a los videojuegos aumentaría el riesgo de asma”.		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Trabajando en sus Equipos Epi, los estudiantes deben terminar la Parte 6 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** completando el enunciado de la tercera columna de la tabla “Sería *más probable* que creyera que una exposición causó un resultado si ...”. (“... tuviera sentido biológico que la exposición pudiera causar el resultado”).

**Siguiente diapositiva**

**¿Es la asociación causal?**

	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1			
2			
3			
4			
5			
6			

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Señale que cuando los epidemiólogos quieren distinguir asociaciones que son causales de aquellas que no lo son, ellos utilizan una lista de preguntas, cuyas respuestas les ayudan a hacer esa distinción.

Usted ahora va a mostrar a los estudiantes algunas de esas preguntas. Haga que los estudiantes miren de nuevo los enunciados de la tercera columna de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** e identifiquen el enunciado que respondería a cada pregunta.

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	¿Cuál es la fuerza de la asociación entre la exposición y la enfermedad?		
2			
3			
4	1. "... ellos descubrieron que el hecho de ir los niños a urgencias a causa de un ataque de asma era <b>cuatro veces más probable</b> en niños que jugaban a videojuegos que en el grupo de control de niños hospitalizados que iban a urgencias a causa de huesos rotos".		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Cuál es la fuerza de la asociación entre la exposición y la enfermedad?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 1)

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	¿Han establecido los estudios que el factor de riesgo viene antes de la enfermedad?		
2			
3			
4			
5	4. "... el diseño de investigación <u>no determinó el orden temporal del jugar a los videojuegos y el asma</u> ".		
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Han establecido los estudios que el factor de riesgo viene antes de la enfermedad?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 4)

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	More Persuasive	Less Persuasive	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	¿Es el descubrimiento constante? ¿Lo han repetido otros en otros lugares?		
2			
3			
4	3. "... habían encontrado una asociación entre jugar a los videojuegos y el asma, una asociación que <u>sólo se había encontrado una vez anteriormente</u> ".		
5			
6			

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Es el descubrimiento constante? ¿Lo han repetido otros en otros lugares?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 3)

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	¿Tienen sentido biológico las implicaciones del descubrimiento observado?		
2			
3			
4	6. “ <u>Es un misterio, biológicamente</u> , por qué jugar a los videojuegos aumentaría el riesgo de asma”.		
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Tienen sentido biológico las implicaciones del descubrimiento observado?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 6)

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	<p><b>¿Se puede demostrar una relación de dosis y respuesta?</b></p> <p>2. <u>“A medida que la frecuencia de las consultas en urgencias aumentaba, la cantidad de tiempo que se pasaba jugando a videojuegos aumentaba hasta un cierto punto”.</u></p>		
2			
3			
4			
5			
6			

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Se puede demostrar una relación de dosis y respuesta?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 2)

**Siguiente diapositiva**

¿Es la asociación causal?			
	Más persuasiva	Menos persuasiva	Sería <b>más probable</b> que creyera que una exposición causó un resultado si ...
1	<p><b>¿Es el nuevo descubrimiento coherente con los conocimientos previos acerca del factor de riesgo y la enfermedad?</b></p>	<p>5. "... <b>ha habido varios indicios</b> antes de una asociación entre el jugar a los videojuegos y el asma".</p>	
2			
3			
4			
5			
6			

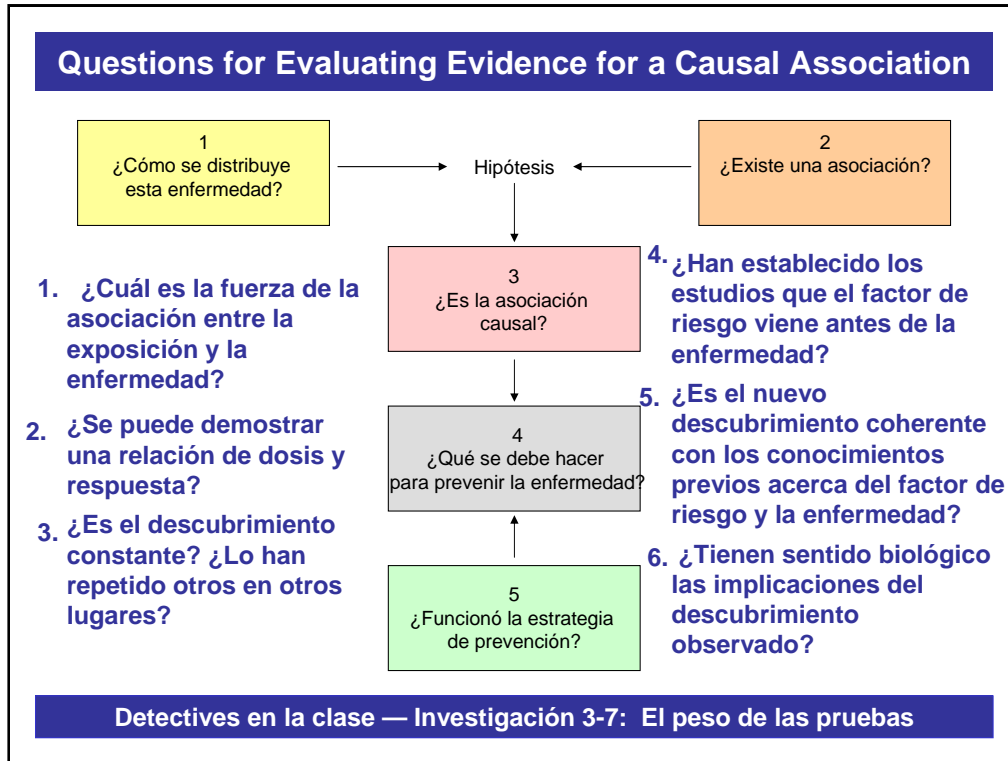
**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Muestre a los estudiantes la siguiente pregunta: ¿Es el nuevo descubrimiento coherente con los conocimientos previos acerca del factor de riesgo y la enfermedad?

Pregunte a los estudiantes:

- ¿Pueden identificar un enunciado de la tercera columna que responda esta pregunta? (El enunciado número 5)

**Siguiente diapositiva**



Cuando los epidemiólogos sopesan las pruebas para demostrar una asociación hipotética, basándose en las respuestas a estas seis preguntas, esto ayuda a contestar la tercera Pregunta Esencial, “¿Es la asociación causal?”

Siguiente diapositiva

**Habla Epi**

**Habla Epi**

Fuerza de asociación
Criterio para juzgar la causalidad.
El tamaño del riesgo relativo.

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Pida a los estudiantes que busquen “Fuerza de asociación” en la lista de **Habla Epi**. Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

**Habla Epi**

**Habla Epi**

**Relación de dosis y respuesta**

Criterio para juzgar la causalidad.

El grado hasta el cual el riesgo aumenta a medida que la exposición aumenta.

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Pida a los estudiantes que busquen “Relación de dosis y respuesta” en la lista de **Habla Epi**.

Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

**Habla Epi**

**Habla Epi**

**Constancia**

Criterio para juzgar la causalidad.

Encontrar resultados similares en estudios realizados en diferentes investigaciones, utilizando poblaciones diferentes y usando métodos diferentes.

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Pida a los estudiantes que busquen “Constancia” en la lista de **Habla Epi**. Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

**Habla Epi**

**Habla Epi**

**Orden temporal**

Criterio para juzgar la causalidad.

El grado hasta el cual las pruebas pueden mostrar que la causa hipotética vino de hecho antes del resultado.

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pida a los estudiantes que busquen “Orden temporal” en la lista de **Habla Epi**. Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

**Habla Epi**

**Habla Epi**

**Coherencia**

Criterio para juzgar la causalidad.

El grado hasta el cual una asociación causal hipotética es compatible con la teoría y los conocimientos ya existentes.

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Pida a los estudiantes que busquen “Coherencia” en la lista de **Habla Epi**. Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

**Habla Epi**

**Habla Epi**

**Sentido biológico**

Criterio para juzgar la causalidad.

El grado hasta el cual una asociación causal hipotética es coherente con los conocimientos médicos o biológicos ya existentes.

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Pida a los estudiantes que busquen “Sentido biológico” en la lista de **Habla Epi**. Repase su definición.

**Siguiente diapositiva**

## ¿Es la asociación causal?



**Se encuentra una asociación entre el  
café y la diabetes**

Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas

Recuerde a los estudiantes que en la **Investigación 3-1: En las noticias**, ellos leyeron el titular “Se encuentra una asociación entre el café y la diabetes”. En ese momento, se les preguntó lo que quería decir para ellos el titular, lo que ellos pensarían cuando leyeran el titular y lo que ellos pensaban que el artículo les diría.

**Siguiente diapositiva**

**Se encuentra una asociación entre el café y la diabetes** 7

7. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Los estudiantes deben completar la Parte 7 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-7** describiendo lo que el titular “Se encuentra una asociación entre el café y la diabetes” quiere decir para ellos *ahora*. ¿Qué pensarían si leyeran el titular ahora?

Ahora haga que ellos vuelvan a las respuestas que escribieron para la Parte 1 de sus **Hojas de registro de datos Epi de la Investigación 3-1**.

Pregunte a los estudiantes:

- Después de comparar sus respuestas, ¿pueden explicar cómo ha cambiado su forma de pensar entre la **Investigación 3-1** y la **Investigación 3-7**?
  - ¿Han considerado las cinco posibles explicaciones para encontrar una asociación?
  - ¿Interpretan ahora el titular de manera más cautelosa que antes? En otras palabras, ¿hay más probabilidades de que piensen que puede que la asociación no sea causal?
  - ¿Son mejores detectives ahora? Si es así, ¿por qué? (Los buenos detectives no llegan a conclusiones rápidamente; ellos comprenden la necesidad de considerar más de una explicación posible por la que se encontró una asociación.)
- ☼ Aviso para el profesor: Asegúrese de que los estudiantes se dan cuenta de por qué su interpretación del titular debe ser diferente ahora.
- Ellos han aprendido la diferencia entre asociación y causalidad.
  - Ellos han aprendido que asociación no implica necesariamente causalidad.
  - Ellos han aprendido acerca de varias explicaciones alternativas para una asociación.

**Siguiente diapositiva**

## Los buenos detectives sopesan las pruebas



**No concluya que una exposición causa un resultado simplemente porque se haya informado de que están asociadas.**

**Es importante considerar otras posibles explicaciones para una asociación además de la causalidad.**

**Utilizando las preguntas de criterios para sopesar las pruebas, se puede mostrar que algunas asociaciones son causales.**



**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Con su nuevo entendimiento de posibles explicaciones para una asociación, los estudiantes deberían estar mejor capacitados para sopesar las pruebas e interpretar las noticias. Cuando ellos vean un titular acerca de una asociación entre una exposición y un resultado, ellos sabrán qué preguntar acerca de otras posibles explicaciones. Cuando ellos se enteren de una asociación que esté bien fundamentada en términos de las preguntas de criterios de causalidad, ellos se darán cuenta de que la hipótesis causal tiene una base científica y es más probable que sea correcta.

Estas destrezas deberían ayudar a los estudiantes a evaluar la información y tomar decisiones personales relacionadas con la salud basadas en pruebas científicas.

**Siguiente diapositiva**


**El peso de las pruebas**

**Habla Epi**

**Epidemiólogo / Detective de enfermedades**

Investigador que estudia la ocurrencia de enfermedades en poblaciones con el propósito de **prevenir o controlar problemas de salud.**

La Investigación 3-7 ha terminado.



**Detectives en la clase — Investigación 3-7: El peso de las pruebas**

Recuerde a los estudiantes que un epidemiólogo estudia la ocurrencia y causas de las enfermedades en poblaciones con el propósito de *prevenir o controlar problemas de salud*.

Si queremos prevenir o controlar problemas de salud, debemos ser capaces de distinguir las asociaciones que son causales de aquellas que no lo son.

Si evitamos o eliminamos las exposiciones que están asociadas con el resultado debido a la casualidad, confusión, el orden temporal inverso o el sesgo de selección, no prevendremos ni controlaremos problemas de salud.

Solamente cuando las asociaciones son causales podemos prevenir o controlar problemas de salud evitando o eliminando la exposición.

Esto concluye la **Investigación 3-7: El peso de las pruebas** y los estudiantes pueden ahora guardar sus **Hojas de registro Epi**.