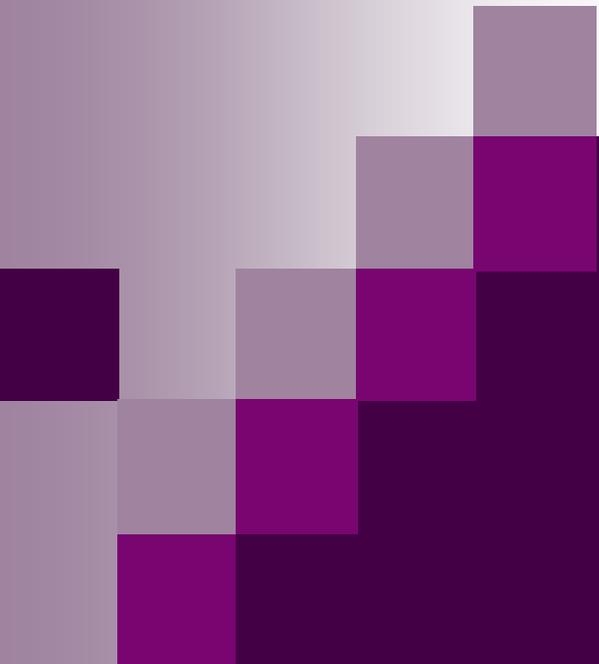


# Cómo evaluar la eficacia de las intervenciones

Santiago de Chile

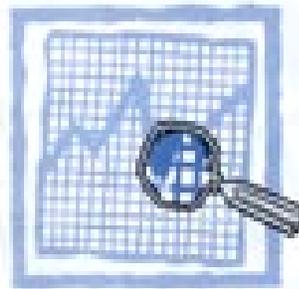
11 de septiembre de 2006

Faye Rice, MPH [frice@cdc.gov](mailto:frice@cdc.gov)



# Intervenciones: ¿sirven para algo?

# Curso NIOSH 2001-119



## Guide to Evaluating the Effectiveness of Strategies for Preventing Work Injuries

How to show whether a safety  
intervention really works



<http://www.cdc.gov/niosh/homepage.html>

# Capítulos de este curso

- Introducción
- Planificación
- Diseño de evaluación anterior y posterior
- Diseños casi experimentales y experimentales
- Selección de la muestra
- Problemas estadísticos
- Resumen y ejercicios

# I. Propósito de evaluar la eficacia de la intervención:

- Determinar si una intervención tuvo el efecto deseado
- Calcular el alcance del efecto

# Proceso de evaluación

- I. Fase organizacional
  - ¿Cuál es el problema?
  - Decisión de implementar y evaluar la intervención
  - ¿Cuál es el objetivo, el cronograma y el presupuesto?
  - Organizar un comité, seleccionar expertos técnicos



## Fase 2: Planificación y desarrollo

- Revisar datos históricos
- Establecer métodos de medición
- Seleccionar un diseño

## Fase 2--continuación

- Seleccionar una muestra del estudio
- Seleccionar los métodos analíticos
- Calcular la potencia estadística

# Fase 3: Intervención

## ■ Pre intervención (Anterior):

- Medición de los valores iniciales de las variables resultantes y otras variables importantes

## ■ Post intervención (Posterior):

- Medición de los valores de las variables resultantes y otras variables importantes después de haberse llevado a cabo la intervención

# Fase 4: Análisis y presentación

- Realizar análisis cuantitativos y cualitativos de los datos
- Interpretar los resultados
- Establecer conclusiones
- Presentar y difundir los resultados

# Otros tipos de evaluaciones (no incluidas en este curso)

- Evaluación de las necesidades
  - ¿Qué tipo de intervención es necesaria?
  - Por ejemplo, realización de entrevistas, análisis de los informes de incidentes
- Evaluación del proceso
  - ¿La nueva iniciativa se está implementando según lo establecido en el plan?
- Análisis de costos

## II. PLANIFICACIÓN

- A. Alcance
- B. ¿A quién va dirigida?
- C. Selección del diseño
  - 1. Meta de la investigación de la intervención
  - 2. No experimental, casi-experimental o experimental
  - 3. Factores para tomar en cuenta
- D. Consejos
  - 1. Mantener un diario
  - 2. Obtener cooperación

# REGLA:

- Decidir el diseño y los métodos de su evaluación **ANTES** de poner en práctica la intervención.
- ¿Por qué? Existe la oportunidad de recolectar datos importantes **antes** de que se lleve a cabo la intervención.

# ALCANCE de la evaluación

- Definir el alcance.
  - Propósito general
  - ¿Qué preguntas debería responder la evaluación?
  - Recursos disponibles (fondos, personal)
  - Fecha límite para tener los resultados de la evaluación

# ¿Quién debería participar?

- 1. Comité de evaluación
  - Supervisa la evaluación
  
  - Lo ideal sería que incluyera:
    - Gerentes clave, trabajadores, representantes de los trabajadores
    - Expertos en temas de evaluación e intervención
    - Usuarios de la intervención y de los resultados
    - Diversidad (por ejemplo, un crítico de la propuesta así como sus proponentes; grupo multidisciplinario)

## (¿Quiénes?) 2. Parte independiente

- Invitar a un evaluador externo y objetivo que revise el plan, los informes y los análisis, si es posible, para
- Reducir el sesgo "interno"

# (¿Quiénes?) 3. Expertos técnicos

- **Estadística**
- Seguridad y salud ocupacionales
- Gerencia
- Psicología social u ocupacional
- Salud pública
- Educación

¿Dónde? Universidades, organizaciones de seguridad, institutos de investigación

¿Cuándo? En los inicios de la evaluación.

## C. Selección del diseño de la evaluación

- El diseño de la evaluación es el protocolo general para realizar las mediciones.
- Por ejemplo, ¿cuántos grupos de trabajadores se incluirán en el muestreo y cuándo?

# Selección del diseño: preguntas

- Factores éticos o legales para tomar en cuenta
  - ¿puede hacerles daño a los sujetos o controles?
- ¿Cuál diseño dará validez a la evidencia?
- ¿Cuál método de recolección y análisis de datos es posible realizar con los recursos disponibles?

## Diseño: preguntas (continuación)

- ¿Ya ha tenido lugar la intervención? (esto podría limitar las opciones de diseño)
- ¿Cuándo se necesitan los resultados?
- ¿Ofrece el diseño suficiente **poder estadístico**?

## Diseño: preguntas (continuación)

- ¿Qué influencia tiene el sitio de trabajo en el diseño ?
  - ¿Cuántos trabajadores o sitios de trabajo hay disponibles para el estudio?
  - ¿Es posible usar grupos de comparación?
  - ¿Es posible la aleatorización de trabajadores o sitios de trabajo?
- Pueden haber otras preguntas.

# Meta de la investigación sobre las intervenciones de seguridad

- Decir si una intervención específica mejoró o no la seguridad de los trabajadores.
  - Fortaleza de la evidencia ↔ diseño del estudio

# Diseños de evaluación

## ■ No experimental

- No es un experimento
- No realiza selección aleatoria de trabajadores

## ■ Casi experimental

- Entre diseño no experimental y experimental

## ■ Experimental

- Tiene un grupo de control, selección aleatoria, mediciones pre intervención

## Características de los diseños de evaluación

<b>Diseño</b>	<b>Fortaleza de la evidencia</b>	<b>Aleatorización de trabajadores</b>
No experimental	Débil	No
Cuasi experimental	Moderada	No
Experimental	Fuerte	Sí

- 
- Aleatorización: método para asignar trabajadores o sitios de trabajo bien sea a un grupo de intervención o a uno de control mediante un proceso imparcial (*aleatorio*)

## Características comunes de los diseños de evaluación cuando se utilizan en sitios de trabajo

<b>Diseño</b>	<b>Grupo de comparación o de control</b>	<b>Mediciones pre intervención</b>
No experimental	A veces	A veces
Casi experimental	A veces	Sí
Experimental	Sí	Sí



## ■ Grupo de control

- No participa en la intervención

- Se compara con el grupo que sí lo hace



# Enfoque del curso: diseños no experimentales y casi experimentales

- Práctico para sitios de trabajo sencillos y más pequeños

# Consejos para la planificación

- Mantener un diario de la intervención (libro de registro) para:
  - complementar la recolección formal de datos
  - tener acceso a valiosa información, especialmente si hay resultados inesperados
  - contar con un registro de posibles influencias, como cambios de personal o de procesos

## Consejos-continuación

- Para obtener cooperación
  - Explique:
    - el propósito de la evaluación
    - ¿qué va a pasar con la información personal?
    - ¿qué se hará con los resultados?
  
- Más consejos en: NIOSH 2001-119, páginas 14-15

# Resumen: planificación

- Decidir los objetivos y el alcance.
- Lograr la participación de todas las partes pertinentes.
- Identificar los conceptos que serán analizados.
- Seleccionar un diseño.
- Mantener un diario de la intervención.

# III. DISEÑO DE EVALUACIÓN ANTERIOR Y POSTERIOR

- Un diseño sencillo, no experimental
- Sirve para evaluar los programas de corto plazo y sus efectos inmediatos
- Amenazas a la validez
- Es preferible a no hacer ninguna evaluación
- NIOSH y la tecnología para el control del polvo de sílice

# “Anterior” y “posterior”

- “Anterior”: mediciones que se hacen **antes** de llevarse a cabo la intervención
- “Posterior”: mediciones que se realizan **después** de haber tenido lugar la intervención

# “Amenazas a la validez interna”

- Explicaciones alternativas para los resultados observados en la evaluación
- Tiene lugar entre las mediciones “anteriores” y “posteriores”
- Considerar otros datos o teorías

# 8 amenazas

## ■ 1. Historia

- Tiene lugar un acontecimiento importante que podría afectar los resultados
- Ejemplo: cambio de gerencia o de personal
- Si esto ocurre, trate de evaluar los efectos de la amenaza (podría buscar otros datos y comparar)

# Amenazas-continuación

- 2. Cambios de instrumentación o de presentación de datos
  - Ejemplo: defectos de funcionamiento en los equipos
  - Evitarlos al asegurarse de que los equipos funcionan adecuadamente
  - Mantener la uniformidad en los procesos de recolección y generación de estadísticas.

# Amenazas-continuación

## ■ 3. Regresión a la media

- Un valor extremo o atípico previo a la intervención cambia naturalmente hacia un valor medio o normal durante la intervención
- Ejemplo: una tasa de lesiones excepcionalmente alta que tiene la probabilidad de ser menor al año siguiente
- Permite consultar datos históricos
- Usa un diseño que tiene un grupo de comparación

# Amenazas-continuación

## ■ 4. Comprobación de la amenaza

- La acción de realizar mediciones "anteriores" podría afectar los resultados de seguridad
- Ejemplo: los resultados de un segundo cuestionario de seguridad son diferentes porque ya hay un conocimiento sobre el tema
- Aplicable a resultados como conocimientos, actitudes y prácticas de los trabajadores sobre seguridad

# Amenazas-continuación

## ■ 5. Placebo

- La intervención podría tener un efecto no específico sobre los resultados
- Mecanismo psicológico
- Ejemplo: el uso de nuevos teclados reduce los síntomas

# Amenazas-continuación

## ■ 6. Efecto Hawthorne

- Participación de investigadores o personas de afuera podría tener un efecto en los resultados
- Ejemplo: el consultor observa a los trabajadores y sus cambios de conducta
- Se evita al realizar observaciones iniciales con regularidad hasta que no haya reacción

# Amenazas-continuación

## ■ 7. Maduración

- El grupo de intervención cambia (independiente del componente de la intervención)
- Ejemplos: envejecimiento, más experiencia
- Técnicas estadísticas

# Amenazas-continuación

## ■ 8. Abandonos

- Participantes salen del grupo
- Trate de obtener la información sobre los resultados finales de los trabajadores que dejaron el estudio de intervención o
- Compare las características "anteriores" de ambos grupos.

# Resumen

- El diseño de evaluación "anterior" y "posterior" contiene amenazas a la validez interna.
- Las amenazas pueden generalmente manejarse con más recolección y análisis de datos.
- Si se hace una evaluación de largo plazo, trate de usar el diseño casi-experimental.

## IV. DISEÑO CASI-EXPERIMENTAL

- Incorpora más elementos al diseño anterior y posterior
- Se reducen algunas amenazas.

# 5 Estrategias

- Añadir un grupo control.
- Hacer más mediciones.
- Grupos reciben la intervención en diferentes momentos.
- Acabar la intervención.
- Medir resultados múltiples.

# V. DISEÑO EXPERIMENTAL

- Usa un grupo control aleatorio
- La aleatorización podría controlar las diferencias entre el grupo de intervención y el grupo de control

# Grupos de control

- Recomendados
- Evitan amenazas a la validez interna con el uso de grupos similares, pero separados, de intervención y de control.
  
- Ejemplos de las características que deben tenerse en cuenta
  - Edad
  - Experiencia laboral
  - Educación

## ■ Amenaza de rivalidad o resentimiento

- Verificar que el grupo de intervención y el grupo de control reciban un tratamiento similar, aparte de la intervención

# VI. SELECCIÓN DE LA MUESTRA DEL ESTUDIO

## ■ A. ¿Quiénes?

- Definiciones de población destinataria (objeto a estudio), marco de muestreo, muestra del estudio

## ■ B. ¿Cómo?

## ■ C. Factores para tomar en cuenta



## Selección de la muestra del estudio

- En un sitio de trabajo pequeño, es posible que pueda realizar la intervención con todos los trabajadores.
  
- En un sitio de trabajo más grande, la muestra debería:
  - representar el marco de muestreo o la población destinataria.
  
  - contar con un poder estadístico adecuado para detectar los efectos de la intervención (consultar con un estadístico).

# Cómo seleccionar la muestra

## ■ Voluntarios

- No necesariamente representan a todos los trabajadores
- No necesariamente tienen mejores prácticas laborales que los no voluntarios.

## ■ Podrían seleccionarse a todos en un área

- No necesariamente representan los sitios de trabajo con diferentes ocupaciones.

## Cómo seleccionar una muestra-continuación

### ■ Método recomendado: muestra aleatoria

- Probabilidad de selección es igual para todos
  - Ejemplo: cara o cruz (lanzar una moneda al aire)
  - Generador aleatorio de números
    - Ejemplo: Microsoft Excel (Herramientas->Análisis de datos)
  
- Podría estratificarse (consultar con un estadístico)

# Resumen: muestra del estudio

- Seleccionar un marco de muestreo que sea típico de la población destinataria.
- Usar un muestreo aleatorio.
- En un diseño experimental, asignar aleatoriamente los participantes a los grupos de intervención y de control.
- Recurrir a apoyos estadísticos como el cálculo de potencia estadística.

# VII. PROBLEMAS ESTADÍSTICOS

- A. ¿Por qué se necesita el análisis estadístico?
- B. Hipótesis nula (ningún efecto)
- C. Valor- $p$  y significación estadística
- D. Poder estadístico
- E. Intervalos de confianza
- F. Selección del tipo de análisis

# REGLAS:

- Antes de iniciar el diseño de cualquier estudio, busque la ayuda de un estadístico.
- **Antes** de recoger cualquier información, hable con el estadístico sobre el análisis de datos.

# ¿Por qué deben hacerse los análisis estadísticos?

- Pueden abordar el tema de las amenazas a la validez interna
  - Pueden tener en cuenta o controlar las diferencias de edad y otras características entre los grupos
- Pueden determinar si el resultado se debió a la “casualidad” o si es “estadísticamente significativo”

# Hipótesis nula (**ningún efecto**)

- La intervención no tiene ningún efecto en las exposiciones al polvo de sílice.
- Ejemplo: no hay una diferencia estadísticamente significativa entre concentraciones de polvo de sílice respirable en ambientes ventilados y concentraciones en ambientes no ventilados.

# Valor- $p$ y significación estadística

- ¿Qué tan grande debe ser la diferencia entre los grupos para rechazar una hipótesis nula?
- El método estadístico tiene generalmente en cuenta:
  - las medias de dos grupos
  - la variabilidad de los resultados en los trabajadores del estudio
  - el tamaño de la muestra

# Valor- $p$

- “Es la probabilidad de que una diferencia por lo menos tan grande como la observada pueda haberse debido sencillamente a la casualidad, si en realidad no ha sido un efecto de la intervención”.
- El poder estadístico es importante.

# Intervalo de confianza

- Intervalo que rodea la estimación puntual
- Generalmente es del 95%
  - Significa que hay un 95% de probabilidades de que el alcance del efecto real se encuentre en ese intervalo

## Selección del tipo de análisis

- Consultar a un estadístico.
- Por lo general, el estudio “anterior y posterior” sobre la tecnología para el control del polvo usará una prueba  $t$  para muestras apareadas.

# Resumen: problemas estadísticos

- Obtener ayuda estadística cuando se diseña el estudio de la evaluación.
- No depender sólo de programas estadísticos para obtener todas las respuestas (piense en su hipótesis).
- El estadístico tendrá en cuenta:
  - tamaño de la muestra
  - poder estadístico
  - variabilidad de los datos
  - comprobación adecuada
  - otros factores

## VIII. RESUMEN DE PRÁCTICAS RECOMENDADAS

- Planificar
- Consultar a expertos, especialmente a un estadístico
- Tener en cuenta las amenazas a la validez interna

# EJERCICIOS

¿Sirvió de algo?

NIOSH “antes y después”  
de los estudios para el  
control del polvo de sílice.