JT "EXPOSICION LABORAL A AGENTES QUÍMICOS. EVALUACIÓN DEL RIESGO"

TEMA:

"METODOLOGIA DE LA EVALUACIÓN"

MIGUEL ANGEL MARTIN PENELLA
INVASSAT. CT de VALENCIA

Burjassot 4 Junio de 2009

AGENTE QUÍMICO

- TODO **ELEMENTO O COMPUESTO QUÍMICO**, **POR SÍ SOLO O MEZCLADO**, TAL COMO SE PRESENTA EN ESTADO NATURAL O ES PRODUCIDO, UTILIZADO O VERTIDO, INCLUIDO EL VERTIDO COMO RESIDUO, EN UNA **ACTIVIDAD LABORAL,** SE HAYA **ELABORADO O NO** DE MODO INTENCIONAL Y SE HAYA COMERCIALIZADO O NO
  - DEFINICIÓN RD 374/2001

OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO

- Primero **eliminar o minimizar el riesgo**
- Después **evaluar el que no se haya podido eliminar**

EXPOSICIÓN A UN AGENTE QUÍMICO

- Se define como la **presencia** de un agente químico en el aire de la **zona de respiración** del trabajador.
- Factores a considerar
  - **Naturaleza del agente**
  - **Concentración**
  - **Tiempo de exposición**

ZONA RESPIRATORIA

- Se define como el espacio que rodea la cara del trabajador.

  Norma EN-1540-99

- Hemisferio (generalmente, de 0,3 m de radio) que se extiende delante de la cara de la persona, centrado en el punto medio de la línea que une las orejas.

RIESGO HIGIÉNICO DE EXPOSICIÓN

- **EXPOSICIÓN** GENERALMENTE POR **VIA RESPIRATORIA** A BAJAS CONCENTRACIONES DEL AGENTE Y LARGOS PERIODOS DE TIEMPO
  - Puede producir efectos en la salud a **largo plazo**

EVALUACION DE LA EXPOSICION

- 1º Identificar el agente
- 2º Medir su concentración ambiental y ponderarla para un periodo de tiempo (8h) ED Exposición Diaria o de (15 min) EC Exposición de Corta duración
- 3º Comparar con el Valor Límite (VL)
  - Tenemos valores límite para ED y para EC
    - **VL-ED**
    - **VL-EC**

ACTUACIÓN EN HIGIENE INDUSTRIAL
CONTAMINANTE
TRABAJADOR
CORRECCIÓN
IDENTIFICACIÓN
INFORMACIÓN EXPERIENCIA
MEDICIÓN
MÉTODO ANALÍTICO
CONTROL PERIÓDICO
VALORACIÓN
CRITERIOS DE VALORACIÓN
SITUACIÓN "SEGURA" (RIESGO ↓)
SITUACIÓN "PELIGROSA" (RIESGO ↑)
HI.I. 11

LÍMITES DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL PARA AGENTES QUÍMICOS EN ESPAÑA

AGENTES QUÍMICOS CON VALORES LÍMITE IMPUESTO POR NORMATIVA

- **PLOMO INORGÁNICO Y SUS DERIVADOS**
  - **RD 374/2001 agentes quimicos**
- **AMIANTO**
  - **RD 396/2006** trabajos con amianto
- **BENCENO, CLORURO DE VINILO (MONÓMERO) Y POLVO DE MADERAS DURAS**
  - **RD 665/1997** agentes cancerígenos

Exposición Diaria (ED)

$$ED = \frac{\sum c_i \cdot t_i}{8}$$

- **Siendo ci la concentración i-ésima**
- **ti el tiempo de exposición, en horas, asociado a cada valor ci**
- **ED es la concentración media del agente químico en la zona de respiración del trabajador medida, o calculada de forma ponderada con respecto al tiempo, para la jornada laboral real y referida a una jornada estándar de 8 horas diarias.**

Exposición Corta duración 15 min (EC)

$$EC = \frac{\sum c_i \cdot t_i}{15}$$

- **ci la concentración i-ésima dentro de cada período de 15 min.**
- **ti el tiempo de exposición, en minutos, asociado a cada valor ci**
- **Nota: La suma de los tiempos de exposición que se han de considerar en la fórmula anterior será igual a 15 minutos.**

PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

- **Comparar** la **Exposición medida** o **calculada** con su **valor límite**

- **Índice de exposición I**

$$I = \frac{ED}{VLA - ED}$$

- **En porcentaje %EMP**
  (Exposición Máxima Permisible)

$$\%\text{EMP} = \frac{ED}{VLA - ED} 100$$

$$\%\text{EMP} = I * 100$$

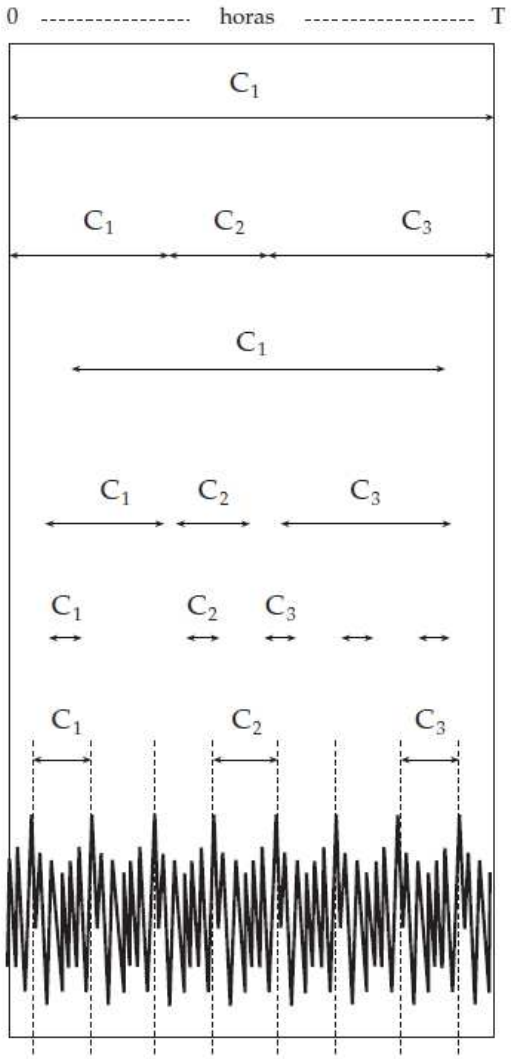
EFECTO COMBINADO DE AGENTES QUÍMICOS

- Cuando los agentes presentes ejercen la misma acción sobre los mismos órganos o sistemas **DICHO EFECTO** debe ser considerado como **ADITIVO**

- La comparación debe hacerse calculando los respectivos índices de exposición o los %EMP para cada agente y sumándolos
  - $I_{total} = \Sigma Ei / VLAi$
  - Siendo:
    - Ei las exposiciones a los distintos agentes presentes
    - VLAi los valores límite respectivos

- El cálculo es aplicable
  - a la comparación de ED con VLA-ED,
  - como a la de EC con VLA-EC

TIPOS DE MUESTREO EN UNA JORNADA DE TRABAJO.



Tipo A

$$ED = C_1 \times \frac{T}{8}$$

Tipo B

$$ED = \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$

Tipo C

$$ED \simeq C_1 \times \frac{T}{8}$$

Tipo D

$$ED \simeq \frac{C_1 \times t_1 + C_2 \times t_2 + C_3 \times t_3}{t_1 + t_2 + t_3} \times \frac{T}{8}$$

Tipo E

ED estimación del valor más probable de la media y su intervalo de confianza.

Tipo F

$$ED \simeq \frac{C_1 + C_2 + C_3 + \ldots + C_n}{N} \times \frac{T}{8}$$ o estimación del valor más probable de la media y su intervalo de confianza.

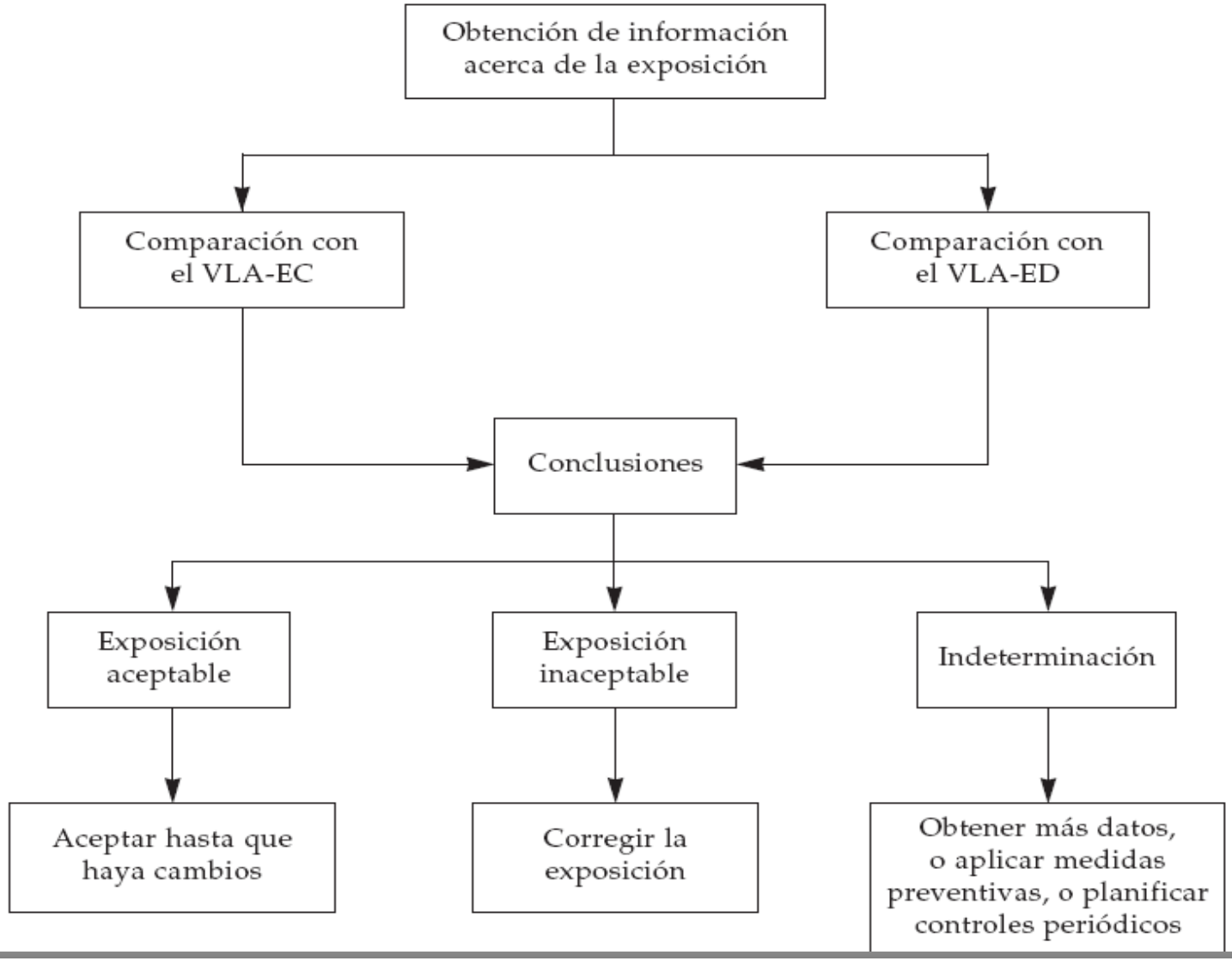
Leyenda: En esta figura, T es la duración diaria de la exposición, C_i representa el valor de la concentración obtenido a partir de una muestra de duración t_i, C_T es la concentración media durante el periodo diario de exposición y ED es la concentración media de la jornada referida a 8 ahoras. Las flechas indican los periodos muestreados dentro de la jornada laboral.

DE LA **GUIA TÉCNICA** DEL **INSHT** para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con agentes químicos

Al evaluar un contaminante comparamos la Exposición con el Valor Límite

- Si **ED < VL-ED** → **Exposición aceptable**
- Si **ED > VL-ED** → **Exposición inaceptable**
  - Pero en la práctica se considera que midiendo la ED de un solo día, no se supera el VL-ED cuando **ED < 0,1 * VL-ED** y consideraremos un tercer resultado
- La **ED parece ser < VL-ED** pero no lo podemos asegurar → **Indeterminación**

CONCLUSIONES DE LA EVALUACIÓN



MÉTODOS PARA HACER LA EVALUACIÓN

- NORMA **UNE-EN-689**
  - **Evaluacion de la Exposición Laboral**
  - **Mediciones Periódicas (MP)**

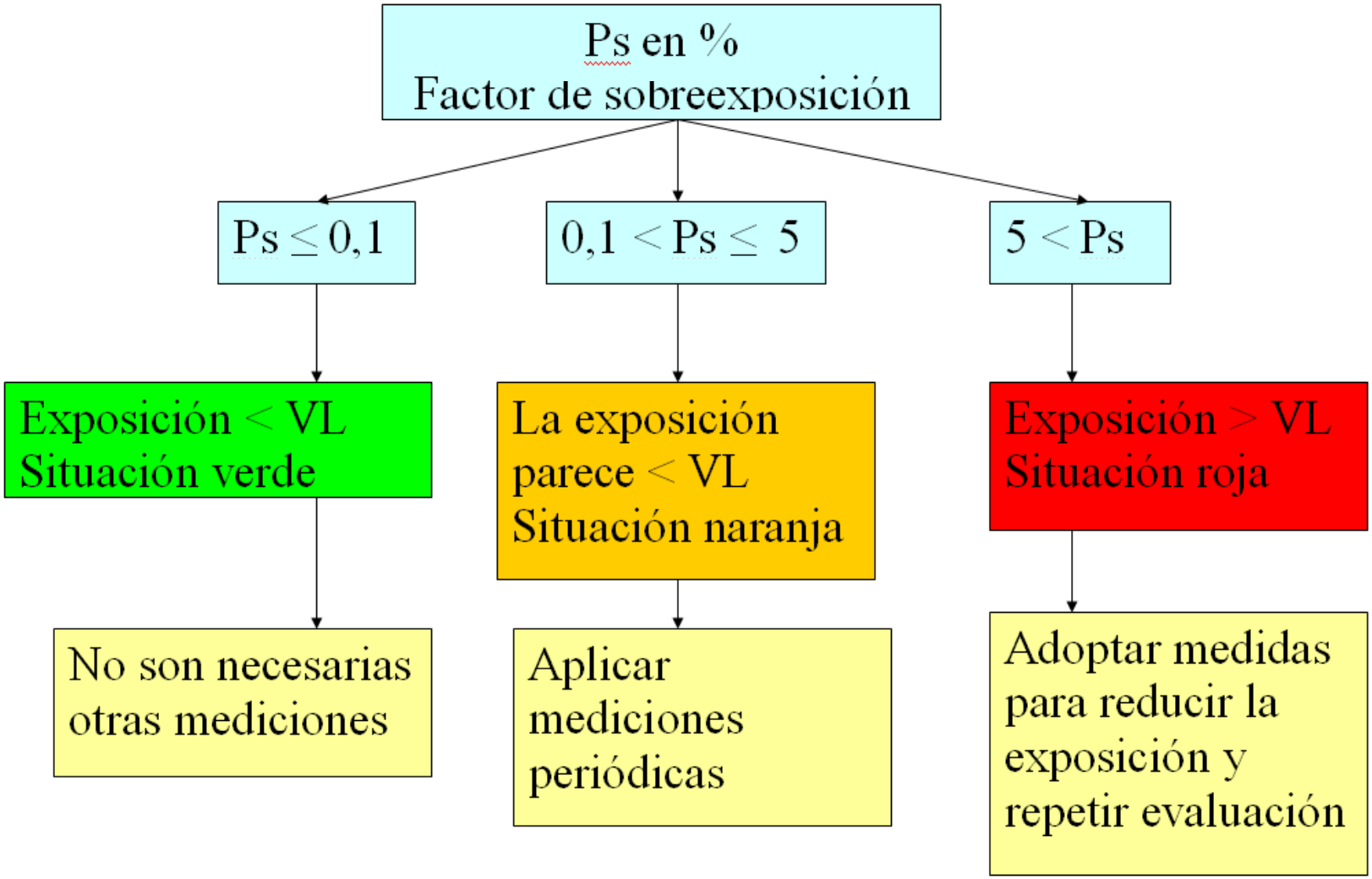
- MÉTODOS ESTADÍSTICOS
  - **ANALÍTICOS**
  - **GRÁFICOS**

MÉTODOS ESTADÍSTICOS

- Son de especial interés por la gran variabilidad que presentan las concentraciones de los agentes en un mismo día y de un día a otro

  - Determinación de la **Probabilidad de Sobreexposición Ps** (porcentaje de veces que la concentración del agente sobrepasa el VL)
  - Determinación de los **Límites de Confianza LCS y LCI (Superior e Inferior)**

Conclusiones de la evaluación basados en criterios estadísticos



Conclusiones de la evaluación según los límites de confianza

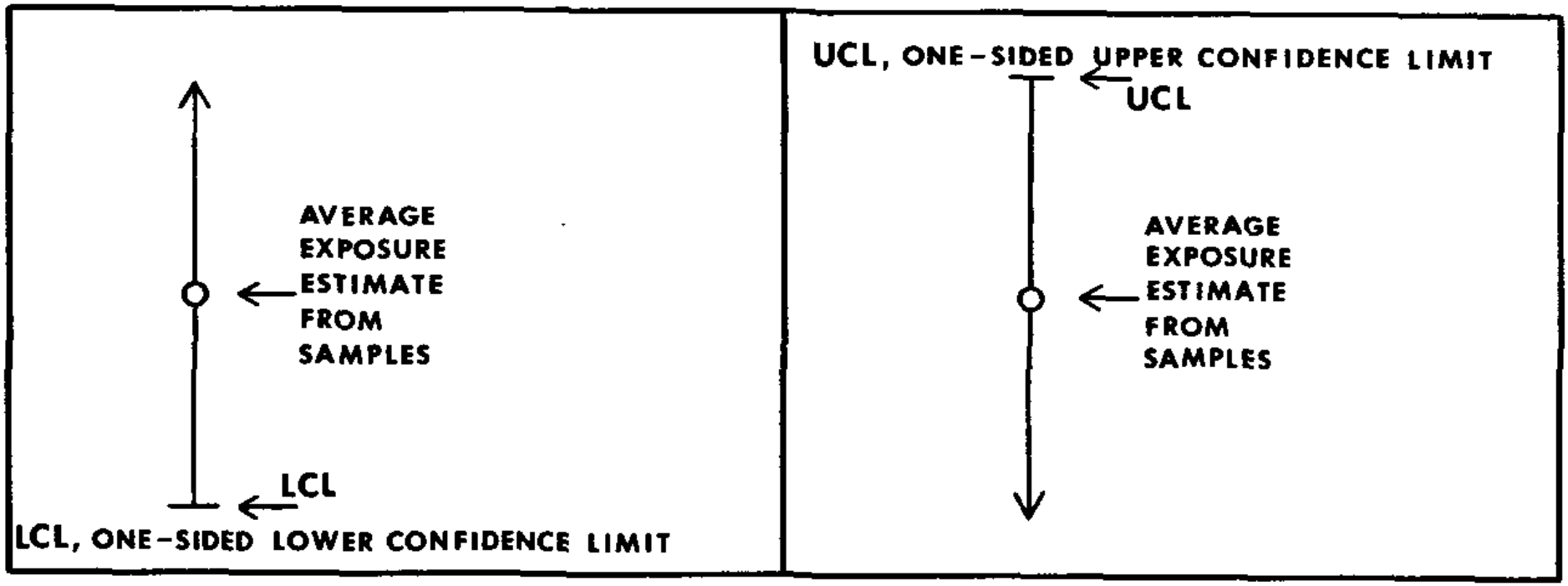


Figure 4.1. Example of one-sided LCL and UCL.

Extraido de Leidel, Busch y Lynch. Occupational Exposure Sampling Strategy. **NIOSH**. **1977**

Conclusiones de la evaluación según los límites de confianza

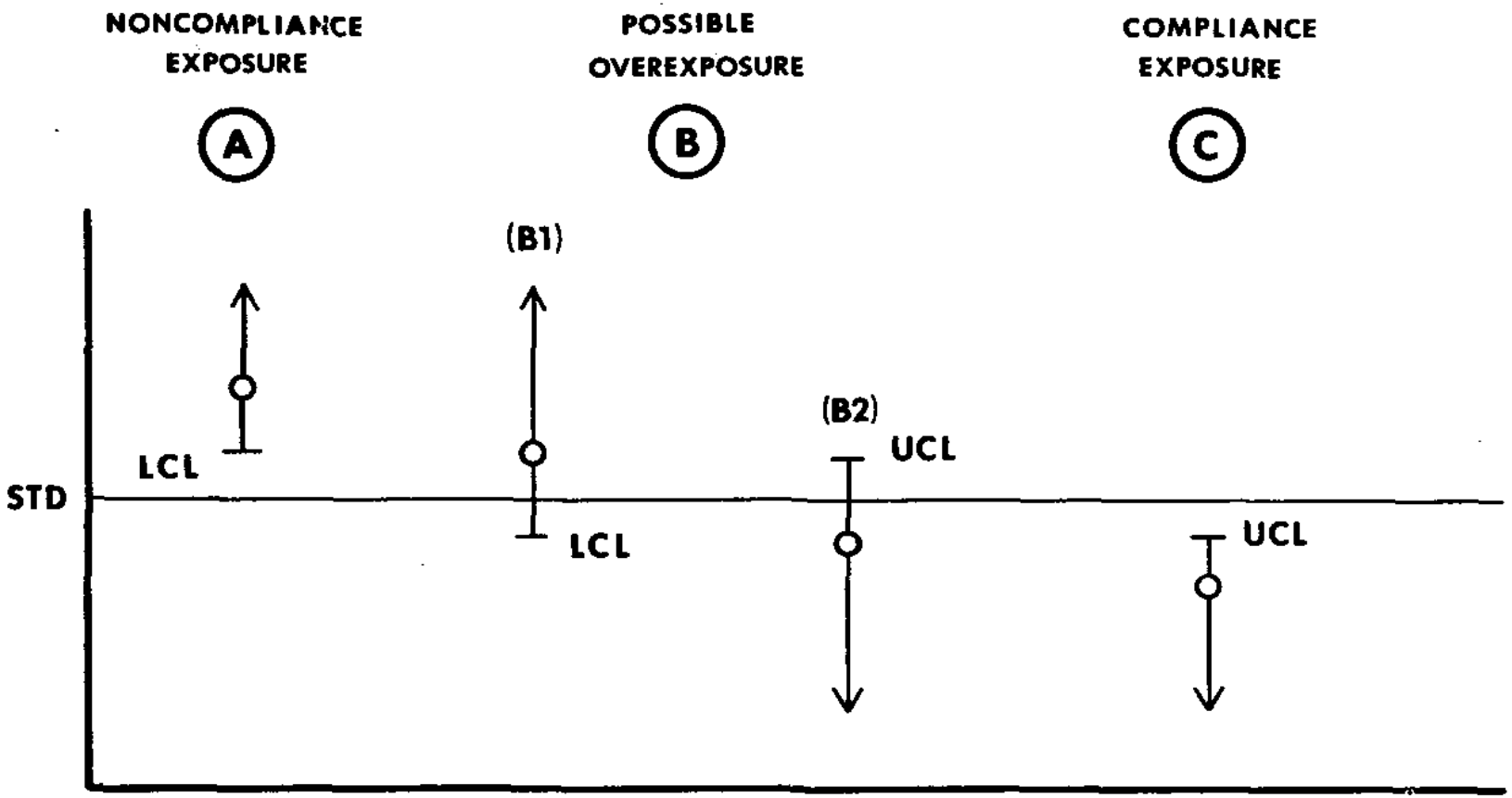


Figure 4.2. Classification according to one-sided confidence limits.

FIN DE LA PRESENTACIÓN

GRACIAS POR SU ATENCION