

# CARBARIL

## DOCUMENTACIÓN TOXICOLÓGICA PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL LÍMITE DE EXPOSICIÓN PROFESIONAL DEL CARBARIL

DLEP 108

2017

**VLA-ED<sup>®</sup>:** 0,5 mg/m<sup>3</sup>

**VLA-EC<sup>®</sup>:** -

**Notación:** vía dérmica

**Sinónimos:** Arilate<sup>®</sup>; Arylan; Caprolin<sup>®</sup>; 1-Naftalenol-metilcarbamato; Sevin<sup>®</sup>; Vioxan<sup>®</sup>; Metilcarbamato de 1-naftilo

**Nº CAS:** 63-25-2

**Nº CE:** 200-555-0

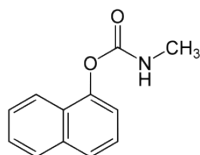
### PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS

El carbaril es un sólido inodoro, blanco o grisáceo.

**Peso molecular:** 201,2

**Fórmula molecular:** C<sub>12</sub>H<sub>11</sub>NO<sub>2</sub>

**Fórmula estructural:**



**Punto de fusión:** 145°C

**Punto de ebullición:** Se descompone emitiendo gases tóxicos de NO<sub>x</sub>

**Presión de vapor:** 2,7 × 10<sup>-4</sup> mm Hg a 23,5°C. Concentración del vapor saturado a esta temperatura, 0,004 ppm.

**Solubilidad:** Soluble en agua (120 mg/L a 20°C); soluble en acetona (200-300 g/Kg), ciclohexanona (200-250 g/Kg), dimetilformamida y dimetilsulfóxido (400-450 g/Kg), isopropanol y xileno (100g/Kg) a 25°C.

## USOS MÁS FRECUENTES

El carbaril es un insecticida de contacto de amplio espectro usado también como acaricida y molusquicida que está formalmente excluido en Europa para usos tanto fitosanitarios como biocidas.

Durante las aplicaciones por spray se ha estimado una exposición media de 0,1 mg/hora, mientras que con otros usos se han encontrado en aire concentraciones tan altas como 0,28 mg/m<sup>3</sup>. En todos los casos, las exposiciones dérmicas fueron sustancialmente más altas (hasta 2,88 mg/kg) que las exposiciones ambientales.

## INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA

### Metabolismo

El carbaril inhibe la acetilcolinesterasa y este es el fundamento de su acción, aunque el proceso es rápidamente reversible, incluso mientras se está metabolizando. Hay que hacer notar que existen grandes diferencias de metabolización entre las distintas especies. Así, después de una dosis oral, el carbaril es rápida y completamente (94%) absorbido por ratas y distribuido a todos los tejidos.

En estos animales, la exposición dérmica también es absorbida y ampliamente distribuida en los tejidos, siendo

metabolizado en un 33% a dióxido de carbono y menos de un 1% del carbaril original es eliminado por la orina.

En humanos, el carbaril se hidroliza a 1-naftol, eliminándose como glucurónido y sulfato conjugados.

## ESTUDIOS EN ANIMALES

### Toxicidad aguda

La DL<sub>50</sub> para ratas resulta ser de 850 mg/kg (machos) y 500 mg/kg (hembras), mientras que la DL<sub>50</sub> dérmica está por encima de 4000 mg/kg para ambos sexos.

### Toxicidad crónica y carcinogenicidad

Ratas de ambos sexos se sometieron durante dos años a una dieta de 400 ppm de carbaril sin efectos adversos para la duración de la vida, ganancia de peso ni valor del hematocrito.

Grupos de 20 ratones macho fueron tratados con niveles de dieta de 0, 10, 30, 100, 300, 1000 y 4000 ppm durante seis meses sin mostrar aumento de la mortalidad ni aparición de signos clínicos. Ningún cambio pre-neoplásico ni neoplásico pudo ser asociado a la dieta seguida.

El nivel de efecto no observado (NOEL) fue de 4000 ppm (716 mg/kg).

## Genotoxicidad

El carbaril no mostró características mutagénicas en test realizados sobre *Hemophilus influenzae*, *Saccharomyces*, *Escherichia coli* o *Bacillus subtilis*, aunque el test resultó positivo frente a la mosca *Drosophila*.

## Toxicidad para la reproducción

Estudios de reproducción de varias generaciones en ratas pusieron de manifiesto que el nivel de efecto adverso observado más bajo (LOAEL) estaba situado entre 100 y 300 mg/kg.

En un estudio con perros y cerdos, el carbaril resultó ser teratogénico a dosis a las que las madres no mostraron signos de intoxicación.

En un estudio llevado a cabo con 45 perras preñadas a niveles de Carbaril de hasta 50 mg/kg, el 14% de los 142 nacidos mostraron anomalías.

El carbaril no resultó ser teratogénico para el *Macacus Rhesus* ni para ratas, ratones o conejos.

## ESTUDIOS EN HUMANOS

Diez trabajadores sufrieron la exposición a una sola aplicación por pulverización con una concentración desconocida. Uno de ellos mostró una erupción en la piel, así como una ligera inhibición en plasma de la acetilcolinesterasa el primer día, que reversionó a normal al quinto día.

Un grupo de seis voluntarios, con un rango de edad entre 25 y 57 años, fue sometido a dosis orales de 0,5 , 1 y 2

mg/kg, observándose una disminución de la acetilcolinesterasa (plasmática y eritrocitaria) al nivel de 2 mg/kg, pero no a 1 mg/kg. Posteriormente, se sometió a seis varones a una ingesta diaria durante seis meses de 0,06 mg/kg sin producirse ningún efecto significativo; pero, cuando esta dosis se aumentó a 0,13 mg/kg, aparecieron síntomas de alteraciones abdominales y dificultades en el sueño. En ningún caso se detectó alteración en la acetilcolinesterasa.

El carbaril no ha mostrado características irritantes. Esta sustancia (marcada con carbono-14) se aplicó disuelta en acetona en el antebrazo ventral, en una cantidad de 4 µg/cm<sup>2</sup>, permaneciendo descubierta y sin lavar durante 24 horas, sin observarse ningún signo de irritación. Sin embargo, hay que hacer notar que, en este tiempo, se absorbió un 74% de la dosis aplicada, como se determinó por la excreción urinaria de la etiqueta radioactiva. No existen datos de sensibilización por contacto debida al carbaril.

No se han detectado diferencias de fertilidad entre un grupo de 49 trabajadores varones ocupados en la producción de carbaril y un grupo de control, aunque sí se encontraron algunas anomalías en la morfología del esperma.

Se han registrado exposiciones laborales a concentraciones comprendidas entre 0,23 y 31 mg/m<sup>3</sup> sin encontrarse actividad anticolinesterásica.

En un estudio de evaluación de la exposición a carbaril durante el proceso de elaboración del formulado (polvo conteniendo entre un 4% y un 5% de

carbaril), la exposición dérmica total fue superior (74 mg/hora) a la respiratoria (1,1 mg/hora). La dosis total absorbida, basada en la excreción de 1-naftol, fue de 5,6 mg/hora (un 0,4% de la dosis considerada tóxica en una hora).

## RECOMENDACIÓN

El establecimiento del valor límite está basado en el estudio descrito de seis voluntarios en el que se revela que la dosis de 0,06 mg/kg (equivalente a una exposición de 0,9 mg/m<sup>3</sup>) no muestra ningún efecto, pero para valores de exposición a 0,13 mg/kg (equivalente a 2 mg/m<sup>3</sup>) ya aparecen síntomas adversos a pesar de que no se detecta ninguna alteración en la acetilcolinesterasa, por lo que el valor de 0,9 mg/m<sup>3</sup> parece ser el comienzo de la curva dosis-respuesta en humanos.

Este valor es también lo suficientemente bajo como para prevenir los efectos del descenso de descendencia detectado en perros a dosis equivalentes a 22 mg/m<sup>3</sup> (a dosis más altas ya se producen anomalías en fetos).

La alta absorción a través de la piel en 24 horas (hasta un 74% de la dosis aplicada) hace aconsejable la notación "vía dérmica".

Finalmente, debe incluirse la nota FIV (fracción inhalable y vapor) porque, de la estimación de la concentración del vapor saturado a temperatura ambiente (debida a la evaporación del carbaril sólido o pulverizado), se deduce que la fase vapor también puede contribuir significativamente a la exposición.

A los niveles aconsejados, no se prevén dificultades de medición.

---

## BIBLIOGRAFÍA

ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists). 1330 Kemper Meadow Drive, Cincinnati, Ohio 45240, 513-742-2020. Documentation of the TLVs<sup>®</sup> and BEIs<sup>®</sup> (Carbaryl, 2008).

U.S. National Library of Medicine: Carbaryl. In: Hazardous Substances Data Bank. Toxicology Data Network (TOXNET). Online at: <http://toxnet.nlm.nih.gov>