



# CÁPSULA DE CIENCIA

«Envenena el río, y el río te envenenará a ti»

- Anónimo

La biodisponibilidad: el término farmacológico que inspiró a la ecotoxicología.

## El origen y uso de la biodisponibilidad en las ciencias ambientales.

¿Alguna vez te has preguntado por qué cuando te duele mucho la cabeza se recomienda tomar un comprimido de aspirina (500 mg para personas mayores de 16 años) cada cuatro horas, y no tres una sola vez? Nuestra intuición nos dice que, a mayor cantidad de aspirinas en nuestro cuerpo, más rápido se quitará la jaqueca. Sin embargo, no es así. Para que un medicamento tenga el efecto deseado, es necesario que, después de su administración (oral o intravenosa), éste llegue al torrente sanguíneo, donde será transportado hasta la diana para que pueda cumplir con su función<sup>[1]</sup>. No suena precisamente como un camino en línea recta ¿verdad?, además, hay que tomar en cuenta que el medicamento pasará

a través de distintos órganos y membranas (por ejemplo, la pared del estómago), que puede interactuar con muchas moléculas (entre ellas, unirse a proteínas plasmáticas), y por sus características químicas puede ser más afín a ciertos tejidos (como el tejido adiposo)<sup>[2]</sup>. Así, el medicamento que logra librar este largo camino, con recovecos bioquímicos y moleculares para ejercer una acción biológica, se conoce como *biodisponible*.



Tableta de medicina

La biodisponibilidad es, entonces, un factor crucial para que los medicamentos (y todas las moléculas que entran a nuestro cuerpo) tengan efectos biológicos, sin importar si estos son positivos (aliviando padecimientos o nutriéndonos) o negativos (causando intoxicaciones). De

manera indirecta y desde tiempos antiguos, la biodisponibilidad ha jugado un papel importante en diversas situaciones más allá del aspecto terapéutico, incluso cuando la humanidad aún no conocía los pormenores moleculares. Por ejemplo, en tiempos precolombinos, los nativos sudamericanos utilizaban la planta curare (*Strychnos toxifera*) para cazar a sus presas, ya que habían observado que ésta causaba un efecto muscular paralizante cuando se administraba por vía intravenosa pero no tenía un efecto letal cuando se ingería oralmente, por lo que podían comer a sus presas de manera segura<sup>[3]</sup>.

De acuerdo con lo anterior, la biodisponibilidad se entiende como el factor que define si una sustancia tendrá alguna repercusión biológica, dependiendo de sus niveles en la sangre de los organismos<sup>[4]</sup>. Esta simplicidad, inspiró a las ciencias ambientales, las cuales desde los años ochenta adoptaron y transformaron el término para describir los efectos ecotoxicológicos de los contaminantes con los organismos presentes en el medio ambiente, principalmente, en el ambiente del suelo; sin tener en cuenta que la traducción entre lenguajes científicos sería más complicada de entender<sup>[5 y 6]</sup>. Entre las cuestiones que dificultan su aplicabilidad están: la variedad de actores que intervienen (biodiversidad de organismos),

dónde se encuentra el contaminante (tipo de suelo), y los procesos a los que está sometido (cambios climáticos). Tomemos como ejemplo una situación en la que un infante está jugando en un campo y se come un puñado de suelo donde recientemente alguien, por accidente, dejó caer un poco de gasolina. Esta situación representa un peligro y claramente depende de la cantidad de suelo ingerida. Sin embargo, lo más probable es que el infante no presente efectos adversos inmediatamente, debido a la gasolina pero ¿por qué? Para entender esto, hay que considerar distintos factores: la cantidad de tiempo que ha pasado desde que el suelo fue contaminado (ya que si han pasado varios días o meses, lo más probable es

que la mayoría de los compuestos volátiles y más reactivos se hayan evaporado), los cambios de clima a los que se ha estado sometido el lugar (sequías o lluvias que hayan “lavado” la gasolina del suelo), las características del suelo (los suelos de colores más oscuros tienen mayor cantidad de materia orgánica y tienden a acumular más fácilmente los compuestos no volátiles de la gasolina), la actividad gástrica del infante (la presencia del ácido estomacal favorece la descomposición del suelo y por lo tanto la liberación de la gasolina al torrente sanguíneo) y su contenido de grasa corporal (si la gasolina logra desprenderse del suelo, lo más probable es que, por sus características químicas, se acumule en los tejidos adiposos)<sup>[6]</sup>. De esta forma, para que

la gasolina que el infante ingirió pase a ser biodisponible, es necesario que algo desencadene su desprendimiento del suelo.

Así, a diferencia del contexto farmacológico donde se ve a la biodisponibilidad como un estado, la biodisponibilidad ambiental se puede pensar más como un proceso en el que los contaminantes unidos al suelo se desprenden lentamente de éste dependiendo de factores ambientales, hasta llegar a la presencia de algún organismo<sup>[7, 8 y 9]</sup>. La culminación del proceso de biodisponibilidad es muy importante para saber qué tanto peligro representa los contaminantes, no solamente para los seres humanos, sino para los organismos que pueden interactuar con ellos. Conforme los científicos tengan mayor comprensión de los procesos, que integran a la biodisponibilidad y lleguen a un consenso sobre su definición, existirán más y mejores propuestas para limpiar y cuidar los suelos<sup>[10]</sup>.



Dra.

UAM Iztapalapa

**A**na Paulina Gómez Flores

anapaulina.gf@live.com.mx

ESCRITO POR:

