

## ¿Qué son los Alcaloides?

Los Alcaloides, son sustancias orgánicas nitrogenadas, de estructura compleja, cuya molécula está constituida por grupos atómicos que contienen nitrógeno y forman anillos cerrados. Los Alcaloides tienen carácter básico, o sea que se parecen a los álcalis, de donde deriva su nombre. En algunos casos se extraen de animales, pero lo más general que se obtengan de las plantas, en especial las pertenecientes a la familia de las solanáceas (tabaco, papa, belladona), papaveráceas (adormidera, amapola), papilionáceas (altramuces y retamos), ranunculáceas (acónitos) y rubiáceas (quína, café, ipecacuana)

Los Alcaloides se subdividen en diversos grupos según el tipo de anillo nitrogenado que en ellos aparece

Se distinguen los grupos del pirrol y de la pirrolidina, de la piridina y piperidina, del indol, del imidazol, de la quinolina, de la isoquinolina y de las pirimidinas

\*\* estructura de la Morfina

Algunas de estas sustancias tienen efectos tóxicos y otros efectos curativos para el organismo animal

Generalmente los Alcaloides están localizados en las semillas, hojas, cortezas o raíces de las plantas. Lo más común es que se encuentren varios Alcaloides estrechamente relacionados entre sí. Por ejemplo, la nicotina es el Alcaloide principal de la hoja del tabaco, pero se encuentra relacionado con otras bases afines (nor -nicotina, nicosimina, nicotimina)

Las bases se encuentran generalmente en forma de sales con ácidos vegetales comunes, como el ácido acético, ácido oxálico, ácido láctico, ácido málico, ácido tartárico, ácido cítrico; o bien con algunos ácidos especiales, como el ácido fumárico (3,4 dimetoxibenzoico)

La característica más notable en la química de los alcaloides es la de presentar una gran variedad de formas estructurales

Estas sustancias se estudian junto con los aminoácidos, ya que ambos compuestos están íntimamente asociados biogenéticamente en las plantas que los producen

La mayor parte de los Alcaloides son sólidos cristalinos (la coníina y nicotina son líquidos). Son ópticamente activos y levógiros, insolubles en agua, solubles en ácidos con los que forman sales y solubles en los disolventes orgánicos

## Fundamentos

El término alcaloides fue establecido por Frederick W. Sertürner (1783-1841) Alemán, quien aisló la Morfina, que es el primer Alcaloide descubierto. Muchas de estas sustancias producen notables efectos Fisiológicos, hecho conocido desde tiempos muy remotos en distintas partes del mundo. Los egipcios los usaron para el dolor del trabajo de parto de las faraonas; los Árabes la llevaron a Oriente y China en donde la usaron para la disentería. El objetivo de este trabajo es el de conocer los diferentes fármacos que proporcionan analgesia durante un acto anestésico quirúrgico.

Durante muchos años se efectuaron operaciones quirúrgicas, pensando que la pérdida de la conciencia, era suficiente para poder realizarlas y muchas de estas operaciones se efectuaban en estados de depresión cerebral muy profunda, con resultados desastrosos y fracasos totales

Algunos anestésicos ofrecían un poco de relajación muscular y supresión del dolor pero con muchos inconvenientes provocando alteraciones hemodinámicas en el transoperatorio e intoxicaciones severas que pusieron en riesgo muchas vidas. Por otro lado algunos agentes anestésicos disminuían las reacciones neurovegetativas, producidas por el dolor intenso de las intervenciones quirúrgicas pero provocaban depresiones cardiovasculares severas

Los analgésicos, se usan desde tiempos inmemoriales. Los Egipcios usaron el opio, los Incas la coca y los Aztecas el peyote. Al administrar morfina, proveniente del opio, se reducían en forma muy notable las cantidades administradas de los anestésicos generales y por consiguiente se aumentaba la protección neurovegetativa. Sin embargo, se reconoció que provocó en muchos pacientes dependencia física

En la actualidad disponemos de fármacos cuya acción analgésica es muy superior a la morfina, permitiendo realizar intervenciones quirúrgicas por muy complejas que estas sean, o por muy deteriorado que se encuentre el paciente. El investigador Dr. Miguel Angel Nalda Felipe en 1976 describe 2 componentes fundamentales de la anestesia: La Analgesia y la Protección Neurovegetativa; y describe 2 componentes opcionales: La Hipnosis y la Relajación Muscular

En la actualidad la combinación adecuada de fármacos diferentes, proporciona excelentes condiciones para efectuar operaciones quirúrgicas con un mínimo de alteraciones hemodinámicas y con efectos tóxicos mínimos

### **El Opio y sus derivados**

Opio, narcótico que procede de la desecación del jugo de las cápsulas verdes de la amapola del opio, *Papaver somniferum*. El opio crece principalmente en Turquía e India. La demanda mundial de opio es de unas 680 toneladas métricas al año, aunque muchas veces esta cantidad se distribuye de forma ilegal

En su forma comercial, el opio es una masa redonda de color castaño, pegajosa y más bien blanda, aunque su interior se endurece conforme pasa el tiempo. Se procesa en el alcaloide morfina, que durante mucho tiempo ha sido utilizado como el analgésico más importante en la práctica médica, aunque en la actualidad se dispone de sustitutos sintéticos como la petidina. La heroína, un derivado de la morfina, es tres veces más potente. La codeína es otro alcaloide opiáceo muy importante

Las moléculas de opiáceos tienen propiedades analgésicas similares a los compuestos llamados endorfinas o encefalinas producidos en el organismo. Con una estructura similar, las moléculas de opiáceos ocupan muchos de los receptores nerviosos de éstas y proporcionan el mismo efecto analgésico que el producido de forma natural en el organismo. Los opiáceos producen primero una sensación de placer y euforia, pero cuanto mayor es su empleo mayores son las cantidades que demanda el organismo para alcanzar el mismo estado de bienestar

Su retirada origina muchas alteraciones, por lo que los adictos mantienen su consumo con el fin de evitar los efectos adversos, más que de alcanzar el estado inicial de euforia

La malnutrición, las complicaciones respiratorias, y el descenso de la presión sanguínea son algunos de los trastornos asociados a la adicción

Ya en el 100 d.C., el opio se utilizaba como medicamento tradicional que se consumía con una bebida o se ingería como un sólido. Sólo hacia la mitad del siglo XVII, cuando en China empezó a fumarse el opio, aparecieron algunos problemas serios de adicción. En el siglo XVIII la adicción era tan grave que los chinos intentaron prohibir el cultivo del opio y su comercio con los países occidentales. Al mismo tiempo el opio se introdujo en Europa y América, donde la adicción superó a su uso como analgésico

Con la introducción de la jeringa hipodérmica durante la Guerra Civil en Estados Unidos, la inyección de morfina se hizo indispensable para el tratamiento de los pacientes que tenían que someterse a intervenciones quirúrgicas. Los médicos de aquella época pretendían que la inyección de morfina directamente en el torrente sanguíneo evitara los efectos adictivos que suponía comerla o fumarla, pero en su lugar se demostró que producía una adicción aún mayor. Con el descubrimiento en 1898 de la heroína se abrigó la misma esperanza, pero esta droga más potente originó una dependencia mucho más fuerte que la del opio o la morfina

Hoy el opio se vende en la calle en forma de un polvo o un sólido marrón (café) oscuro, y se fuma, ingiere, o inyecta. Aunque el narcótico sintético metadona se ha utilizado para ofrecer a los adictos un medio de liberarse de los opiáceos, también crea adicción. La recuperación completa de la adicción a los opiáceos requiere años de rehabilitación social y psicológica

### **Derivados del opio**

#### **La morfina:**

Una sustancia formada por cristales incoloros o cristales blanquecinos descubierta por el ayudante de farmacia alemán Friedrich Sertürner, (morfina, morfeo: "Dios del sueño") fue especialmente utilizada durante la guerra franco-prusiana en el siglo XIX para combatir el dolor. Posteriormente su uso se hizo extensivo en la sociedad burguesa francesa. Utilizado principalmente como potente analgésico en medicina, pero también en casos de choque traumático u hemorragia interna. Es además un buen antidepresivo y hemético. Se administra normalmente por vía intravenosa pero también puede ser ingerida. Sin embargo, su uso continuado produce los siguientes principales desordenes corporales: alteraciones de la tiroides, páncreas, lesiones en los centros nerviosos y sistema respiratorio, sequedad de la piel y nerviosismo

Su fórmula es  $C_{17}H_{19}O_3N$ . Este Alcaloide y la Codeína se pueden encontrar conjuntamente debido a su parecida constitución química. La Morfina es un derivado del fenantreno, parcialmente hidrogenado con un grupo fenólico y otro alcohol secundario

#### **Estructura, Morfina**

#### **La heroína (caballo)**

Es un diacetil derivado de la morfina. Descubierta por síntesis a partir de la morfina en 1806 por el alemán Dreser. Inicialmente tuvo unos resultados espectaculares en la curación de la tuberculosis. Cuando se intento aplicar para sustituir los efectos drogodependientes de la morfina, sus efectos todavía fueron más desastrosos. Requiere cada vez dosis más elevadas y sus efectos duran muy poco. Además de la necesidad de obtenerla a cualquier precio (delincuencia y tráfico) hay que mencionar los efectos que produce en el organismo (grandes

trastornos en el bulbo raquídeo) y el peligro que supone su adulteración.

### **La codeína:**

Su fórmula es (C<sub>18</sub>H<sub>21</sub>NO<sub>3</sub>), éter derivado del opio, extraído en 1832 por el químico francés Pierre-Jean Robiquet. Con propiedades similares a la morfina aunque en menor grado y mucho menos adictiva. Se disuelve al alcanzar los 157 °C. Se utiliza como antitusivo, antiespasmódico y sedante en forma de jarabes. Puede extraerse del opio o de la morfina

Todos ellos se caracterizan, a parte de tener un efecto antitusivo y antidiarreico, por crear un estado de euforia y de aislamiento respecto al mundo exterior

Todos ellos estarían incluidos dentro de lo que se conoce como tóxicos que crean dependencia, que se caracteriza fundamentalmente por la presencia de estos síntomas claros:

1) Necesidad compulsiva de consumo del tóxico

2) Necesidad de consumo de dosis cada vez mayores (El cuerpo se acostumbra a la droga y precisa cada vez dosis superiores- fenómeno de la tolerancia)

3) Imposibilidad de prescindir de ella. Lo que se conoce como síndrome de abstinencia y que se podría resumir como la sensación de dolor que se experimenta cuando los efectos de la droga han pasado, a parte de otros síntomas como temblores, náuseas o diarreas

\*Su uso prolongado produce un deterioro del organismo por degradación del aparato respiratorio, trastornos alimentarios con pérdida de peso por desnutrición y problemas circulatorios

### **\*\*Opio Tipos de planta y sus Alcaloides**

#### **ADORMIDERA**

**Familia:** Papaveráceas

**Hábitat:** Balcanes, Oriente Medio, India y China

**Alcaloides:** morfina, codeína, papaverina, narcotina y narceína

**Alcaloide principal:** morfina (C<sub>17</sub>H<sub>19</sub>NO<sub>3</sub>)

**Partes activas:** El opio o látex, producido por corte en las paredes de las cápsulas.

**Usos medicinales:** Analgésico y somnífero

**Toxicidad:** Morfinomanía o adicción a la morfina

**Síntomas:** Necesidad de dosis superiores para sentir alivio, falta de apetito, delgadez, pupilas contraídas, palidez y envejecimiento prematuro

**Actuación médica:** Desintoxicación médica

## **ACONITO**

**Familia:** Ranunculáceas

**Hábitat:** Lugares montañosos del hemisferio norte. Cultivada como planta ornamental en lugares elevados y fríos

**Componentes:** Alcaloides (Aconitina, benzoilamina, neopelina...)

**Partes activas:** Toda la planta. Especialmente las raíces y las hojas

**Usos:** Uso como planta medicinal en medicina casera; internamente como analgésico, diurético y regulador del pulso cardíaco, y, externamente, como analgésico en dolores reumáticos y articularios. Dada su peligrosidad no debe usarse en este tipo de remedios caseros!!!

**Toxicidad:** Extrema. Produce la muerte en adultos con dosis de tan solo 1 mg en algunos casos y, en la mayoría, con dosis de 3 a 8 mg

**Efectos:** Estimula el sistema nervioso al principio. Produce una depresión del mismo posteriormente que puede conducir a la muerte

**Síntomas:** Hormigueo en la boca i la lengua, rigidez facial, aumento de la saliva, vómitos, incapacidad de tragar, visión borrosa, arritmia cardiaca, dificultad respiratoria, convulsiones y muerte

**Tratamiento:** Lavado de estomago, respiración artificial

## **ARO**

**Nombre científico:** Arum Maculatum L.

**Familia:** Aráceas

**Hábitat:** Montañas y bosques húmedos de Europa central y meridional

**Principios activos:** coniiina (alcaloide), aroína (saponina) y posibles glucósidos que desprenden ácido cianhídrico una vez en el estómago

**Partes activas:** Toda la planta, pero especialmente los rizomas y los frutos

**Usos:** Utilizado tradicionalmente para eliminar las lombrices intestinales. Hoy en día en desuso. En homeopatía se utiliza para combatir las inflamaciones de la boca y ciertos tipos de resfriado nasal y faríngeo. También se utilizaban las raíces para lavar la ropa, pero, debido a las irritaciones que producían en las manos, se abandono este uso. Incluso los rizomas eran utilizados como alimento, previamente cocidos (al cocerlos se destruyen las toxinas.)

**Toxicidad:** Alta. Principalmente por ingestión accidental de las bayas. También el contacto con las hojas puede producir ampollas, ocasionados por el ácido oxálico cristalino que contienen. (Una especie de cristales que lesionan la piel)

**Síntomas:** Diarrea, vómitos, dolores fuertes de boca y estómago, hipotermia en las piernas, disminución del pulso, coma y muerte

**Tratamiento:** Si no se ha producido ingestión de la planta, lavar la zona afectada abundantemente. En caso de ingestión: vomitivos y lavado de estómago

## **BELEÑO**

**Nombre científico:** Hyoscyamus niger L.

**Familia:** Solanáceas

**Hábitat:** En terrenos baldíos y con escombros

**Alcaloides:** Hiosciamina, hioscina y escopolamina

**Partes activas:** Cubierta de las semillas

**Usos:** Parkinson, temblores, acidez de estómago, dolor de muelas y asma.

**Toxicidad:** Media. El mayor peligro lo constituye la ingestión de semillas. ( 20 o 30 producen la muerte de un niño. 100 o 150 la de un adulto)

**Síntomas:** Dolor de cabeza, embriaguez, retención de orina, espasmos de los músculos de la mandíbula y sueño

**Actuación medica:** Lavados de estómago, estimulantes cardiacos y vomitivos

## **AMANITA**

**Familia:** Agaricáceas

**Hábitat:** Bosques de coníferas y de frondosas

**Alcaloides:** Muscarina

**Partes activas:** Toda el hongo

**Usos:** .....

**Toxicidad:** Muy tóxica

**Síntomas:**

a) Dolores gástricos, diarrea y vómitos.

b) Borrachera: Alucinaciones, fantasías, sensación de bienestar, sueños.

Incapacidad de recordar lo soñado cuando se vuelve a la normalidad.

- La adición a esta droga crea dependencia, decadencia física y muerte.

**Actuación médica:** Vomitivos, limpieza de estómago. Vigilancia y control médico de las constantes vitales

## **CICUTA**

**Nombre científico:** Conium maculatum L.

**Familia:** Umbelíferas

**Hábitat:** En terrenos baldíos y con escombros, jardines abandonados

**Alcaloides:** Conhidrina, coniceína y especialmente conicina, C<sub>8</sub>H<sub>17</sub> N

**Partes activas:** Hojas y frutos

**Usos:** Analgésicos locales.

**Toxicidad:** Muy alta

**Síntomas:** Dolor de garganta, diarreas, vértigos, debilidad muscular, pulso débil y paralización de los músculos de la respiración

**Actuación médica:** Lavados de estómago, respiración asistida y vomitivos

## **TABACO**

**Nombre científico:** Nicotinia Tabacum L.

**Familia:** Solanáceas

**Hábitat:** La mayoría de los continentes

**Alcaloides:** Nicotinia (C<sub>10</sub> H<sub>14</sub> N<sub>2</sub>)

**Partes activas:** Las hojas

**Usos :** Insecticidas para animales y plantas

**Toxicidad:** La nicotina producida por síntesis tiene un alto grado de toxicidad, produciendo la muerte por parálisis cardíaca

**Síntomas:** Dolor de estómago, diarrea, debilidad de pulso, parálisis

La nicotina ingerida al fumar las hojas secas de la planta crea tabaquismo, afectando a la mayoría de órganos del cuerpo, especialmente a los pulmones

## **CAFE**

**Nombre científico:** Coffea arabica L., Coffea canephora Pierre, etc.

**Familia:** Rubiáceas

**Hábitat:** Arabia, regiones cálidas de África y América, especialmente Brasil

**Alcaloides:** cafeína

**Partes activas:** Las hojas y las semillas, especialmente las primeras

**Usos:**

a) Las hojas verdes son febrífugas y antirreumáticas

b) Las semillas tostadas para la elaboración del café

**Toxicidad:** Crea hábito pero su toxicidad puede considerarse nula.

**Efectos:** Excitante y tonificante

### **MANDRAGORA**

**Nombre científico:** Mandragora officinarum L, Mandragora autumnalis Bertol

**Familia:** Solanáceas

**Hábitat:** Lugares rocosos y abandonados, generalmente inundados durante el otoño

**Alcaloides:** Hiosciamina, escopolamina, atropina y mandragorin

**Partes activas:** Toda la planta, pero especialmente la raíz

**Usos :** Sedante y antiespasmódica

**Toxicidad:** Extrema en casos de ingestión de toda la planta excepto los frutos que pueden comerse con moderación

**Síntomas:** Vómito, diarrea, disminución del ritmo cardíaco y muerte

### **ESTRAMONIO**

**Nombre científico:** Datura Stramonium L.

**Familia:** Solanáceas

**Hábitat:** En terrenos baldíos y con escombros

**Alcaloides:** Atropina (C<sub>17</sub> H<sub>23</sub>O<sub>3</sub> N) e hiosciamina y hioscina

**Partes activas:** En toda la planta, especialmente en las partes jóvenes

**Usos:** Revisiones oftalmológicas, espasmos estomacales, epilepsia y asma

**Toxicidad:** Muy alta

**Síntomas:** Dilatación de la pupila, sequedad de la boca y de la piel, alucinaciones, temblores, parálisis y coma

**Actuación medica:** Lavados de estómago, estimulantes cardiacos y vomitivos