

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE QUIMICA**



**Determinación del pH en Estupefacientes  
Decomisados en el Tráfico Ilícito**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
Químico Farmacéutico Biólogo**

**P r e s e n t a**

**FERNANDO ARTURO ORTIZ DEHESA**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CLAS Tesis 1977  
 ABO M-300 **312**  
 FECHA \_\_\_\_\_  
 PRSC \_\_\_\_\_  
 : \_\_\_\_\_



A MIS PADRES  
Con Cariño.

A MIS HERMANOS.

MI AGRADECIMIENTO A LOS SRES. QFB.  
IGNACIO DIEZ DE URDANIVIA, Y ANA MA.  
MENDEZ CHAVEZ POR LA OPORTUNIDAD  
Y EL INTERES PRESTADO EN LA REALIZA  
CION DEL PRESENTE TRABAJO.

AL CENTRO MEXICANO DE  
ESTUDIOS DE FARMACODEPENDENCIA.

AL SR. LIC. OSCAR FLORES SANCHEZ  
PROCURADOR GENERAL DE LA REPUBLICA.

JURADO ASIGNADO ORIGINALMENTE SEGUN EL TEMA

PRESIDENTE: Prof.	Ignacio Díez de Urdanivia
VOCAL:	Etelvina Medrano de Jaimes.
SECRETARIO "	Enrique Calderón García.
1er. SUPLENTE "	César Domínguez Camacho.
2do. SUPLENTE "	Ana María Méndez Chávez.

Sitio donde se desarrolló el tema:

Procuraduría General de la República.

SUSTENTANTE:

Fernando Arturo Ortiz Dehesa.

ASESOR:

Q.F.B. Ignacio Díez de Urdanivia.

## INDICE

	Pag.
INTRODUCCION	
1.- Generalidades.	1 - 18
2.- Toma de Muestras.	19
3.- Técnica Seguida.	20 - 24
4.- Resultados Obtenidos.	24 - 35
5.- Relación de los Resultados Obtenidos con la Salud de los Seres Humanos.	36 - 51
6.- Relación de los Resultados Obtenidos con el Proceso de Obtención de los Diversos <u>Estu</u> pefacientes.	52 - 53
7.- Conclusiones.	54 - 55
BIBLIOGRAFIA.	

## INTRODUCCION

En esta época que nos ha tocado vivir, en la cual, se ha venido usando con mayor frecuencia los estupefacientes, es necesario combatir - cada quién en la medida de sus conocimientos, la erradicación de los estu - pefacientes de nuestra sociedad.

Un concepto usual, y una de las prácticas más generales de - aplicación en la química es el pH. la escala de pH es una serie de núme - ros que expresen la acidez o alcalinidad de una solución.

La concentración del ion hidrógeno de una solución es de gran importancia, tanto en la química pura como en la aplicada.

La determinación del pH, de los estupefacientes se hace con - el fin de poder establecer como pueden afectar al toxicómano en su orga - nismo, ya que tanto el pH como la tonicidad de las sustancias en la - industria farmacéutica es importante ya que debe ser aproximadamente - igual, a los fluidos del organismo, para evitar, irritaciones, y en algu - nos casos hacerla fisiológicamente más activa, aunque pueden tolerarse - variaciones bastante amplias.

Otro de los objetivos es conocer si el pH, obtenido práctica - mente, corresponde con el pH en que precipita la sal del alcaloide, en - su método de fabricación.

## GENERALIDADES.

Sorensen en 1909, sugirió un método simplificado para expresar la concentración del ion hidrógeno, estableciendo el término pH, que en un principio se escribía  $p_{H_+}$ , para presentar el potencial del ion hidrógeno, y lo definió como el logaritmo del valor recíproco de la concentración de iones hidrógeno:

$$pH = \log \frac{1}{(H_3O^+)}$$

De acuerdo con las reglas de los logaritmos, esta ecuación puede también escribirse de este modo:

$$pH = \log 1 - \log (H_3O^+)$$

y como el logaritmo de 1 es cero,

$$pH = - \log (H_3O^+)$$

Una expresión más correcta del pH se obtiene, si en lugar de concentraciones se toman actividades de los iones hidrógeno:

$$pH_+ = - \log a_{H_+}$$

y puesto que la actividad de un ion es igual al coeficiente de actividad multiplicado por la concentración molar o molal/concentración del ion hidrógeno  $\times$  coeficiente de actividad = actividad del ion hidrógeno, por tanto, el pH puede calcularse más exactamente mediante la fórmula:

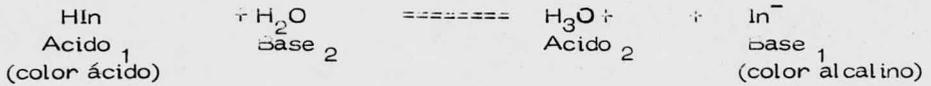
$$\text{pH} = -\log (\gamma_{\pm} \times c)$$

Pero como, desgraciadamente, no es posible medir experimentalmente la actividad de un ion sencillo, actualmente en los Estados Unidos y en la Gran Bretaña, la escala de pH se define con relación a una disolución amortiguadora tipo, a la que se le ha asignado arbitrariamente un valor de pH que esté de acuerdo, dentro de lo posible, con la definición termodinámica:

$$\text{pH} = -\log a_{\text{H}_3\text{O}^+}$$

Por otra parte, teniendo en cuenta que en las pilas en las que se mide el pH no puede, generalmente, eliminarse o determinarse con exactitud el potencial de contacto, debe considerarse que la tercera definición, conocida como el pH práctico o experimental, no corresponde exactamente al pH de la escala de actividades y, en consecuencia, el pH no debe catalogarse como una constante física verdadera, sino más bien como un valor, de una escala práctica de acidez y alcalinidad, medida en una pila apropiada, que se calibra mediante un amortiguador tipo de referencia.

El pH de una disolución puede determinarse de dos formas: por el método colorimétrico, basado en el empleo de indicadores que actúan de un modo similar a los sistemas reguladores. Los indicadores pueden considerarse como ácidos o bases débiles, la disociación de un indicador ácido, en forma simplificada, es:



El otro método es el potenciométrico el cual determina la actividad del ion hidrógeno valiéndose de diversos electrodos indicadores del pH, como son los electrodos de hidrógeno, de quinhidrona y de vidrio. Para medir el pH puede combinarse dos electrodos de hidrógeno, uno actuando como electrodo indicador y el otro como electrodo de referencia, aunque actualmente ya no se suele utilizar este dispositivo, porque los electrodos de calomelanos y de cloruro de plata son los más adecuados como electrodos de referencia y los que emplean los potenciómetros comerciales.

El método potenciométrico es más exacto y adecuado que el método colorimétrico, aunque este último es más barato.

Las disoluciones de productos farmacéuticos, preparadas para aplicarlas, a las delicadas membranas del organismo, deben regularse, de forma tal que, tanto su pH como su presión osmótica sean aproximadamente del mismo valor que las de los fluidos orgánicos, aunque bajo algunas condiciones pueden tolerarse variaciones bastantes amplias.

Regulando el pH de las disoluciones preparadas para uso por vía parenteral, pueden hacerse, con frecuencia, menos irritantes, más estables, y en algunos casos fisiológicamente más activas.

Muchos compuestos orgánicos que contienen un átomo de nitrógeno básico en la molécula y que son de gran interés en farmacia, entre los cuales se incluyen los alcaloides, los anestésicos locales y otros, son en su mayoría, electrolitos débiles, y no son muy solubles en agua, pero son solubles en ácidos, pues al reaccionar los compuestos básicos con los ácidos se forman compuestos como por ejemplo: el sulfato de atropina, el clorhidrato de cocaína, etc. Se ha observado que la solubilidad de los electrolitos débiles está muy influenciada por el pH de la disolución.

Un cierto número de sustancias poseen la propiedad de aliviar el dolor y proporcionar bienestar y euforia. Estas sustancias no son solamente utilizadas por los enfermos sino por individuos hastiados - los toxicómanos - ávidos de sensaciones nuevas y raras.

El uso prolongado de estos venenos determina su intoxicación crónica, cuya evolución se aprecia por las etapas siguientes, por lo menos por los estupefacientes:

1.- La fase eufórica, que responde a un estado de excitación psíquica e intelectual, particular de cada tóxico y buscado por el toxicómano: es el período de la (luna de miel).

2.- Estado de necesidad, es decir, hambre angustiosa e irresistible del veneno que obliga al sujeto a repetir cada vez más frecuentes las -

las absorciones tóxicas para calmar la (tortura de la privación).

3.- Estado de inanición, que puede llegar a accidentes graves y hasta mortales, aparece si el enfermo es privado bruscamente de su droga.

4.- La facultad de resistencia a los efectos tóxicos, tiene por consecuencia la necesidad de aumentar gradualmente las dosis diarias para obtener el estado de intoxicación buscado. Este no se produce en ciertos casos más que después de absorber cien veces la dosis mortal.

5.- El estado de déficit físico, mental y moral es la culminación de estas intoxicaciones lentas y progresivas. Conducen frecuentemente a actos delictivos que atañen a la justicia: violación, prostitución, delitos diversos para obtener la droga. Entonces se plantea la cuestión de la responsabilidad penal del toxicómano, que ha cometido un acto antisocial.

De hecho, los (paraísos artificiales) no son más que un largo purgatorio. Las principales sustancias actualmente utilizadas son:

La Cocaína (o nieve).- Es utilizada ya en poca escala; algunos individuos se aplican inyecciones hipodérmicas o intravenosas lentas.

El Opio. - Del que solamente 1/20 de los 4,200 Kg. de la producción mundial anual está destinada a las necesidades terapéuticas, y la morfina son utilizados más raramente a consecuencia de la disminución del mercado clandestino.

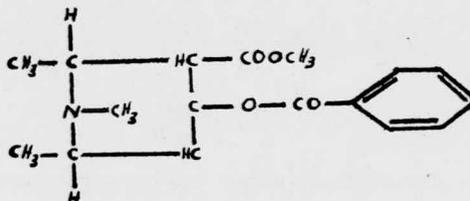
La Heroína. - Es el estupefaciente más extendido; es introducido por vía intravenosa para obtener una acción eufórica más pronunciada. La inflamación y esclerosis venenosa obligan a los toxicómanos a utilizar todas las venas superficiales (comprendidas las yugulares); las inyecciones dejan estigmas bajo el aspecto de líneas nacaradas.

Cocaína. - La coca es un arbusto de 3m. de altura, con flores blancas y frutos carnosos rojos y lanceolados. Las hojas son ovales, de 6cm. de largo por 3 cm. de ancho, provistas de un corto aguijón..

La coca es una eritroxilácea (Erythroxylon coca) que contiene en sus hojas muchas sustancias aromáticas y una resina muy perfumada.

Presenta los siguientes principios activos: cocaína, cinamilcocaína, cinamilecogenina, tropacocaína, benzoilecogenina, higrina, truxillina.

La fórmula de la cocaína es:



son cristales incoloros, o laminillas brillantes, blancas o polvos blancos cristalinos, de sabor amargo, a 25° C. son muy solubles en agua (1:0.5), la solución que produce es levogira.

Se usó como anestésico local y regional, produce hábito ya que es estupefaciente. Su obtención se logra por la extracción de las hojas de Erythroxylon coca, este es el método natural, el método sintético se hace a través de la ecgonina transformándola a su estermetílico, y éste, a su vez, en el compuesto benzoilado.

El alcaloide base es más activo que la sal; este es el papel de las sustancias sinérgicas, o sea la asociación de este con novocaína, adrenalina y carbasil.

Los síntomas que produce la cocaína, así como las lesiones fisiológicas que producen se verán en el punto seis.

#### Estados de Necesidad y Abstinencia:

El hábito, el acostumbramiento y la tolerancia a la "droga" exigen el aumento de la dosis para que sus efectos aparezcan; así llegan a absorber 5,6 y hasta 8 g. diarios de cocaína.

Al cesar los efectos aparece la necesidad imperiosa. Si ésta persiste se llega al estado de abstinencia; este período tiránico se caracteriza -

por síntomas de depresión; es incapaz del menor esfuerzo, presenta angustia agravada por terrores tanto más mortificantes cuanto que poco antes todo era placer, energía. Para calmar ese estado reclama la "droga" estableciéndose un círculo vicioso del que difícilmente podrá salir. Son fenómenos de orden psíquico, distintos al estado de necesidad del morfinómano donde hay aptencia orgánica por el tóxico, más peligrosa; existe "deseo ardiente de sustituir la de presión ansiosa de abstinencia por la euforia de la embriaguez".

La fisonomía general del cocainómano varía según su nivel social. El individuo acomodado por su educación, su ambiente y su facilidad económica para procurarse la droga, presenta diferentes aspectos del pobre, sin recursos que se priva hasta de sus alimentos para satisfacer su vicio, será en este grupo donde se verá el prototipo del cocaínomano, con su máscara de degeneración típica.

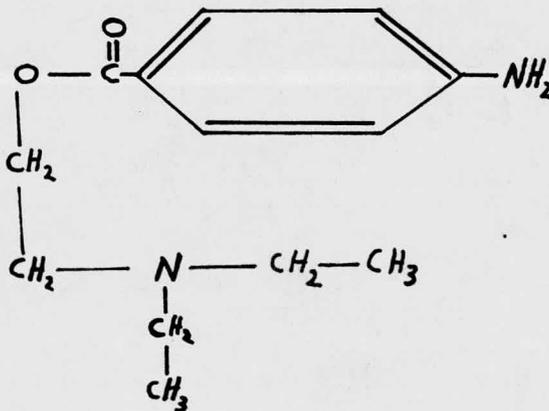
Tratamiento. - Intoxicación aguda. - Según se ha demostrado expe rimentalmente y clínicamente, el antídoto es el calcio intravenoso (cloruro de calcio al 10%, 10 a 20 cm<sup>3</sup>.; gluconato de calcio, etc). Se combatirá el estado lipotímico debido a la anemia cerebral con inhalaciones de nitrilo de amilo. posición de Tren de Lenburg, etc. Para los trastornos cardíacos, administrar esparteína y cafeína, vigilando la hipertensión, a vece elevada. En las crisis epileptiformes se dará cloral, bromuros, barbitúricos. La oxígeno - terapia puede ser útil. En caso de coma se inyectará Cardiazol, Coramina.

Favorece la eliminación con purgantes, diuréticos, diaforéticos suero glucosado, pilocarpina (0.005 a 0.01 g.). Si la intoxicación fue por ingestión, se evacuará el tóxico lo más rápidamente posible con vómitos o lavados gástricos (con lugol, carbón, etc.), y luego purgante salino.

Intoxicación Crónica.- Previo aislamiento en un sanatorio, se recomienda por algunos médicos la supresión rápida y absoluta (no es tan peligrosa como en la morfinomanía).

NOVOCAINA.- La novocaína es un sucedáneo de la cocaína y por lo tanto presenta una acción local.

Su fórmula es:



Son cristales pequeños, incoloros, inodoros, estables al aire -

produce anestesia puesto sobre la lengua, a 25° es soluble en agua (1:1), su punto de fusión es: 153 - 156°.

Se usa como anestésico local y regional, es un efectivo anestésico superficial, con una potencia baja, es usado en oftalmología, en irritaciones iniciales, y en odontología, además se usa como adulterador de cocaína y heroína. Su obtención:

- a) Calentando el ester cloro-etil para-nitrobenzoico con dietilamina durante 24 horas a 120°, a presión; entonces se reduce el producto con estaño y ácido clorhídrico.
- b) Por condensación de la clorhídrica etilénica con dietilamina; la cloro-etil dietilamina formada se calienta con para - aminobenzoato sódico y se obtiene el producto.

Dosis Usual: en solución al 1 y 2%. Esta sustancia también se le conoce con el nombre de Procaína.

OPIO.- Es el látex desecado espontáneamente al aire, obtenido por incisiones hechas en las cápsulas vivas no maduradas de *Papaver somniferum*, L., o la variedad album D.C. Papaveráceas, conteniendo no menos del 9.5% de morfina anhidra.

La planta se ha formado por el cultivo a partir de la especie *Papaver setigerum* D.C. propia de la región mediterránea y cultivada extensamente en Oriente para la extracción del opio. Actualmente se incluyen en la especie *Papaver somniferum* L. la cultivada y la silvestre; de dicha especie se distinguen tres variedades:  $\alpha$  - *setigerum* D.C.,  $\beta$  - *nigrum* D.C., y  $\gamma$  - *album* D.C.

El opio del Asia Menor u opio de Esmirna, que es único oficial, se presenta, en panes algo aplanados envueltos en hojas de adormidera y a los cuales generalmente están adheridos frutos de *Rumex*. Estos panes son pardorrojizos interiormente, no uniformes, estriados y de manifiesta estructura granujienta. Cuando recientes a menudo son todavía blandos, plásticos y más claros en su interior. Este opio tiene sabor amargo y olor especial, viroso, muy narcótico. Es parcialmente soluble en agua, en la que se disuelve el 50 - 70% de él.

La proporción de cenizas, llega hasta el 6%. La proporción de agua varía mucho según sea el opio más o menos reciente llegando hasta el 20%.

Sus principios activos son: morfina, codeína, papaverina narcotina y gran número de alcaloides unidos al ácido meconico, según Thoms, la narcotina, la codeína y la morfina se encuentran ya en el extracto de las ador

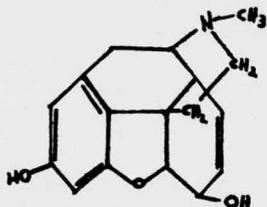
mideras jóvenes, que todavía no presentan flores; por lo tanto estos res alcaloides no se forman al salir el látex cuando se hacen incisiones en las cápsulas. Se usa como nero depresor, analgésico, constipante (estupefaciente); el opio produce sedación y sueño.

Adulteraciones.- Como falsificaciones se han encontrado balas de plomo, perdigones, tec., que se incorporan al pan de opio para aumentar su peso al deshacer los panes y al desmenuzarlos son fácilmente identificados. Con mucha frecuencia ocurre una falsificación con fécula, entre otros.

Las farmacopeas establecen diferencias entre opio opio en bruto (látex desecado espontáneamente al aire, conteniendo no menos de 9.5% de morfina anhidra) y opio pulverizado (opio desecado a no más de 70° y reducido a polvo fino, conteniendo no menos de 10% ni más de 10.5% de morfina anhidra), aunque según Germ., el opio bruto desecado debe tener 12% de morfina anhidra.

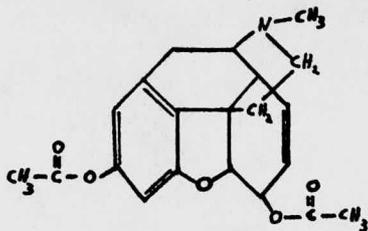
El conocimiento de la constitución química de la morfina, fue hecha por Rapoport, lo cual constituyó uno de los triunfos más brillantes de la química orgánica, a partir de aquí el camino condujo a dervados - sintéticos de la morfina, como diacetil-morfina (heroína), dilaudid, dicodid. etc. Todos ellos comportándose de una manera análoga a la morfina y -

y asimismo a la legislación del opio. Su fórmula es:



son cristales incoloros, aciculares, de lustre sedoso y con frecuencia reunidos en haces o pequeños cubos, formados por una masa blanca microcristalina, o polvo blanco cristalino. Es estable al aire, inodoro de sabor amargo. A 25° es soluble en agua (1:17.5 aprox.). Este es un alcaloide de tipo fenatrenico. Se usa como analgésico hipnótico (estupefaciente).

HEROÍNA.- En 1874 Dresser, buscando un producto que permitiera la desintoxicación de los morfinómanos, sintetizó la diacetil morfina o heroína (remedio heroico contra la morfinomanía). Algunos años más tarde se observó, que si bien la heroína hacía efectivamente perder el hábito de la morfina, creaba a su vez una dependencia muy comparable, o incluso todavía mayor, si se tiene en cuenta que este último producto, al fabricarse en polvo podía tomarse directamente, la síntesis a partir de la morfina, aunque no es sencilla, no sobrepasa las posibilidades de un laboratorio clandestino que disponga de medios elementales. La fórmula de la heroína es:



polvo blanco, cristalino, de sabor amargo, inodoro, venenoso, "droga" - que crea hábito.

Se usa como analgésico e hipnótico (estupefaciente), en la mayoría de los países su uso está prohibido, por ser una "droga" que causa hábito esta es más tóxica que la morfina. Su obtención es por la acetilación de la morfina en ciertas condiciones.

Los efectos fisiológicos presentados por los opiáceos los veremos en el punto seis.

Los síntomas presentados por el morfínismo son:

- 1.- Aumento de las secreciones (sudor, lágrimas, catarro nasal y bronquial, diarrea y vómitos).
- 2.- Excitación sensitivomotora (contractura muscular dolorosa, insomnio, frío intenso).

3.- Trastornos cardiovasculares (taquicardia, arritmia, hipotensión, vértigos, síncope, etc.

4.- Midriasis.

5.- Trastornos psíquicos (ansiedad, irritabilidad, reacciones violentas que llegan al crimen), a veces alucinaciones ("delirium tremens" amorfínico, que puede llegar a un estado de demencia peligrosa).

Tratamiento: Intoxicación Aguda.- Consiste en:

1.- Lavado Gástrico.- Se efectuará con solución yodoyurada, con tanino o permanganato de potasio, que destruye la morfina por oxidación ( 1 g. en 5 litros de agua).

2.- Tratamiento Ambulatorio.- Consiste en hacer caminar al enfermo sostenido por dos personas, para mantenerlo despierto y evitar así que entre coma.

3.- Coramina Intravenosa.- Se inyectarán de 5 a 10 cm<sup>3</sup>. por dosis. Las dosis máximas es de 30 cm<sup>3</sup>. cada veinticuatro horas, pero en casos muy graves no se tendrá en cuenta este límite. También puede inyectarse cafeína y otros analépticos.

4.- Atropina.- Sin ser antagonista completa de la morfina, combate algunos efectos de esta; el pulso se hace más tenso y amplio, la respiración se vuelve más frecuente y profunda, reaparece la excitabilidad refleja. Inyectar 0,001 g. al comienzo y repetir, si fuere necesario, cada media hora hasta totalizar 0,006 g. Si el enfermo ya está en coma, puede inyectarse al comienzo 0,005 gramos. El pulso y la pupila constituyen la guía: apenas se insinúe la taquicardia y la midriasis, se debe suspender la atropina. La atropina debe ser usada con prudencia.

5.- Estricnina.- Reanima la respiración y el pulso. Es beneficiosa, sola o asociada con atropina. Siendo un veneno de acción medular, no aumenta el coma morfínico, como puede suceder con la atropina, de acción cerebral.

6.- Permanganato de Potasio (Antídoto).- Según Moor, autor del tratamiento, debe administrarse en la siguiente forma: la solución de permanganato de potasio para inyecciones subcutáneas no debe ser superior al 4 ó 5% de ella inyectar 1 cm<sup>3</sup> cada media hora, cinco o seis inyecciones o más la solución para el lavado del estómago no sobrepasará 0,25 g. por mil. Por vía bucal dar 0,50 a 0,60 g. en 150 g. de agua después de lavados de estómago.

7.- Respiración Artificial e Inhalaciones de Oxígeno.- Se realizará oxigenoterapia intensa. No emplear carbógeno para evitar la acidosis gaseosa.

Tratamiento de la Intoxicación Crónica.- El tratamiento del morfinómano tiene dos fines: suprimir el hábito y reducirlo durante su convalecencia, pues estos enfermos se han creado durante su vida tóxica una psicología especial. El tratamiento se hará fuera del ambiente en que viven, en pabellones especiales o en sanatorios.

La cura puede durar varios meses. Debe "controlarse" todo lo que el paciente recibe desde el exterior del establecimiento donde se halle interno, para evitar que los amigos, viciosos también, le envíen el tóxico entre los obsequios que le hagan.

Eliminación.- La vía principal de eliminación de la morfina es el riñón, la eliminación por la orina resulta favorecida con la diuresis; las cantidades eliminadas por el estómago e intestino son despreciables. A dosis tóxicas la morfina es neutralizada al cabo de días o eliminada. Una pequeña parte (10 - 20%) es destruída en el organismo.

Precauciones.- Para administrar Opio (10% de morfina) hay que tener en cuenta el contenido de papaverina, la cual refuerza la parálisis del peristaltismo, pero, por el contrario, antagónicamente en los espasmos del píloro y del esfínter de Oddi.

El peligro de la parálisis respiratoria puede aumentar con la --

administración simultánea de barbitúricos, alcohol, bromuros.

No se tratarán con morfina estados de excitación, debidos a la -  
intoxicación por el óxido de carbono o cocaína ya que los opiáceos en cooperaci  
ción con los venenos convulsivantes da lugar a un aumento de la acción convulsiv  
sivante.

## TOIMA DE MUESTRAS.

De las muestras que son decomisadas por los Agentes de la Procuraduría General de la República, las cuales son remitidas a los Peritos Químicos de la misma para su identificación y análisis, se nos proporcionaron las muestras para realizar este estudio; las muestras que se nos proporcionan son polvos o cristales de diferentes colores que van del blanco al café, pasando por el amarillo, este aspecto lo presentan: cocaína, novocaína, morfina y heroína. La otra forma en que se nos presenta la muestra, es una sustancia gomosa de color café oscuro que por lo general sólo la presenta el opio.

Para que las muestras fueran lo más representativo posible, ya que algunas veces son tan pequeñas, que no alcanzan el peso que se requiere utilizar (10%), para lo cual, se prosiguió como sigue:

a) Polvos.- Revolver los polvos (cristales) perfectamente para dejarlos lo más homogéneo posible, tanto de color como en consistencia, cuando los polvos o cristales vienen en forma de terrones o piedrecillas, se colocan en una cápsula de porcelana, se muelen y se homogenizan perfectamente para que al tomar el tamaño de muestra establecido sea lo más representativo posible.

b) Sustancia Gomosa.- También se homogeniza lo mejor que se pueda con un agitador, hasta quedar de la misma consistencia y color todo el

producto, y se toma la muestra para la determinación.

#### TECNICA.-

Después de tomar la muestra representativa, se pesan 200 mg. - en una balanza analítica y se llevan a un vaso de precipitado de 50 ml., se le agregan 20 ml. de agua destilada con una pipeta volumétrica, para tener una solución al 10%, se disuelve la muestra perfectamente, ya sea con un agitador mecánico o manual, después de disolverlo ya se puede tomar el pH de la solución.

Previamente se debe conectar los aparatos en los cuales se va a medir el pH, ya que éstos deben de estar calientes para trabajar con ellos, y así evitar obtener datos incorrectos; además se debe calibrar el aparato con una solución reguladora (Buffer), de un pH conocido, en este caso se utilizó una solución de pH 7.

Al tomar el pH de las soluciones se debe tener cuidado de que los electrodos no toquen el fondo del vaso de precipitado, después de tomar el pH de cada una de las soluciones se lavan los electrodos perfectamente con agua destilada, se limpian perfectamente para evitar que la siguiente lectura que tomemos sea incorrecta.

Después de tomar el pH de cada solución, se toma un poco de esta

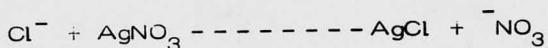
solución en un tubo de ensaye, y se le agrega una substancia para establecer la forma de su sal.

En general las substancias tratadas vienen en tres formas que son:

a) Cloruros, b) Bromuros y, c) Fosfatos.

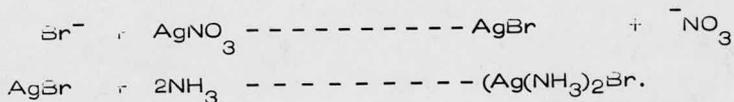
a) Cloruros.-

Se le agrega una solución de nitrato de plata ( $\text{AgNO}_3$ ), que en presencia de cloruros de un precipitado blanco caseoso de cloruro de plata,  $\text{AgCl}$ , que se oscurece expuesto a la luz,:



b) Bromuros.-

Con solución de nitrato de plata se produce un precipitado, amarillo pálido, caseoso de bromuro de plata,  $\text{AgBr}$ . soluble en solución concentrada de hidróxido de amonio, pero insoluble en ácido nítrico diluido:

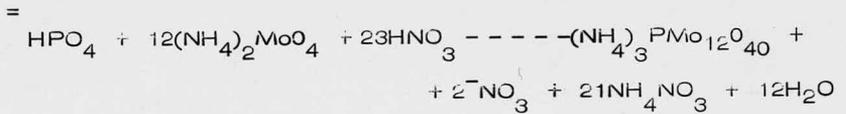


c) Fosfatos. -

Con solución de nitrato de plata da un precipitado amarillo de fosfato de plata, que es soluble en ácido nítrico diluído.



Otra forma de identificación es con una solución de fosmolibdato de amonio, en medio acidificado con ácido nítrico, produciendo un precipitado amonio amarillo cristalino de fosfomolibdato de amonio,  $(\text{NH}_4)_3(\text{PMo}_{12}\text{O}_{40})$



NOTA: La temperatura a que se tomó el pH fue de 20° C. que es la temperatura ambiente más o menos, el tiempo de la lectura también varía según sea el aparato usado, en el aparato de Beckman se tarda unos diez minutos en estabilizarse, cuando la lectura está en rápido, y media hora cuando está en lento, y en el Sargent - Welch la lectura es instantánea.

MATERIAL Y REACTIVOS.

MATERIAL.

Vasos de Precipitado de 50 ml

Pipetas volumétricas de 20 ml.

Agitadores de vidrio.

#### APARATOS

Beckman Digital pH meter, modelo

Sargent - Welch Scientific Company

pH meter. modelo PBL

#### REACTIVOS

Nitrato de Plata

Molibdato de Amonio.

Acido Nítrico

Hidróxido de Amonio.

RESULTADOS OBTENIDOS DE COCAINA.

CHIAPAS

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Tapachula	7.16	base
Tapachula	7.09	base
Tapachula	6.82	base
Tapachula	6.73	base
Tapachula	6.64	base
Tapachula	6.30	base
Tapachula	6.26	base
Tapachula	4.94-5.00	cloruros
Tapachula	4.37-4.40	cloruros
Tapachula	4.33-4.35	cloruros
Tapachula	4.27	cloruros
Tapachula	4.23	cloruros
Tapachula	4.21	cloruros
Tapachula	4.18	cloruros
Tapachula	4.15	cloruros
Tapachula	4.13-4.20	cloruros
Tapachula	4.10-4.15	cloruros
Tapachula	4.04	cloruros
Tapachula	3.93-4.00	cloruros
Tapachula	3.89	cloruros
Tapachula	3.83-3.85	cloruros
Tapachula	3.78-3.70	cloruros
Tapachula	3.77-3.60	cloruros
Tapachula	3.71-3.70	cloruros
Tapachula	3.45-3.50	cloruros
Tapachula	3.40-3.45	cloruros
Tapachula	3.38-3.40	cloruros
Tapachula	3.23	cloruros
Tapachula	3.21	--
Tapachula	3.18	--
Tapachula	3.18	--
Tapachula	3.15	--
Tapachula	3.14	cloruros
Tapachula	3.13	cloruros

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Tapachula	3.13	cloruros
Tapachula	3.11	cloruros
Tapachula	3.09	cloruros
Tapachula	3.03	cloruros
Tapachula	3.04	cloruros
Tapachula	3.04	cloruros
Tapachula	2.99-3.10	cloruros
Tapachula	2.97	cloruros
Tapachula	2.94	cloruros
Tapachula	2.92	cloruros
Tapachula	2.90	cloruros
Tapachula	2.78-2.80	cloruros

#### DISTRITO FEDERAL

Aeropuerto	5.60-5.30	cloruros
Aeropuerto	5.40	cloruros
Aeropuerto	5.92-5.00	cloruros
Aeropuerto	4.76	cloruros
Aeropuerto	4.71	cloruros
Aeropuerto	4.47	cloruros
Aeropuerto	4.36-4.35	cloruros
Aeropuerto	4.32	cloruros
Aeropuerto	4.29	cloruros
Aeropuerto	4.23	cloruros
Aeropuerto	4.20	cloruros
Aeropuerto	4.11	cloruros
Aeropuerto	4.04	cloruros
Aeropuerto	3.97	cloruros
Aeropuerto	3.94	cloruros
Aeropuerto	3.88	cloruros
Aeropuerto	3.83	cloruros
Aeropuerto	3.73	cloruros
Aeropuerto	3.71	cloruros
Aeropuerto	3.70	cloruros
Aeropuerto	3.66	cloruros
Aeropuerto	3.67	cloruros
Aeropuerto	3.59	cloruros
Aeropuerto	3.59	cloruros

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Aeropuerto	3.56	cloruros
Aeropuerto	3.56	cloruros
Aeropuerto	3.52	cloruros
Aeropuerto	3.49	cloruros
Aeropuerto	3.43	cloruros
Aeropuerto	3.38-3.40	cloruros
Aeropuerto	3.37	cloruros
Aeropuerto	3.37	cloruros
Aeropuerto	3.35	cloruros
Aeropuerto	3.35	cloruros
Aeropuerto	3.34	cloruros
Aeropuerto	3.32	cloruros
Aeropuerto	3.24	cloruros
Aeropuerto	3.22	cloruros
Aeropuerto	2.67	cloruros

### **VERACRUZ**

Veracruz	3.66-3.65	cloruros
Veracruz	3.33-3.35	cloruros
Veracruz	3.27-3.30	cloruros
Veracruz	3.25-3.30	cloruros
Veracruz	3.25-3.30	cloruros
Veracruz	3.24-3.30	cloruros
Veracruz	3.23-3.25	cloruros
Veracruz	3.22-3.25	cloruros
Veracruz	3.22-3.25	cloruros
Veracruz	3.20-3.22	cloruros
Veracruz	3.20-3.22	cloruros
Veracruz	3.19-3.20	cloruros
Veracruz	3.18-3.20	cloruros
Veracruz	3.10-3.10	cloruros
Veracruz	2.94-3.05	cloruros
Veracruz	2.92-3.00	cloruros
Veracruz	2.91-2.95	cloruros
Veracruz	2.87-2.90	cloruros
Veracruz	2.81-2.85	cloruros
Veracruz	2.72-2.78	cloruros

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Veracruz	2.66-2.70	cloruros
Veracruz	2.61 -2.65	cloruros
<b>JALISCO</b>		
Guadalajara	2.91-3.00	cloruros
Guadalajara	2.47-2.55	cloruros
Guadalajara	2.44-2.50	cloruros
<b>COAHUILA</b>		
Torreón	4.03-4.00	cloruros
Torreón	3.56-3.70	cloruros
Torreón	3.08-3.10	cloruros
<b>BAJA CALIFORNIA NORTE</b>		
Tijuana	4.60	cloruros
<b>CHIHUAHUA</b>		
Ciudad Juárez	3.35	cloruros
<b>DURANGO</b>		
Durango	3.79	--
<b>SINALOA</b>		
Culiacán	3.61-3.70	cloruros

LUGAR

pH

FORMA DE SAL

**TAMAULIPAS**

Matamoros.	3.31	--
------------	------	----

**ESTADOS UNIDOS**

Miami	4.01	--
Miami	3.56	--
Miami	3.18	--

RESULTADOS OBTENIDOS DE OPIO.

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
<b>GUERRERO</b>		
Guerrero	4.51-4.50	fosfatos.
Acapulco	4.48-4.50	fosfatos.
Guerrero	4.39-4.40	fosfatos
Acapulco	4.36-4.40	fosfatos
Acapulco	4.36	fosfatos
Guerrero	4.36-4.40	fosfatos
Acapulco	4.34	--
Acapulco	4.33	cloruros
Acapulco	4.32-4.35	fosfatos
Guerrero	4.29-4.30	fosfatos
Acapulco	4.28	--
Acapulco	4.27-4.30	cloruros
Acapulco	4.26-4.29	cloruros
Acapulco	4.26	cloruros
Acapulco	4.24	cloruros
Acapulco	4.23	cloruros
Acapulco	4.23	cloruros
Acapulco	4.22-4.27	cloruros
Acapulco	4.22-4.25	fosfatos
Acapulco	4.21-4.26	fosfatos
Acapulco	4.21-4.25	fosfatos
Acapulco	4.20-4.25	fosfatos
Acapulco	4.20	--
Acapulco	4.18-4.20	cloruros
Acapulco	4.17	cloruros
Acapulco	4.15	--
Acapulco	4.14-4.15	fosfatos
Guerrero	4.12-4.20	fosfatos
Acapulco	4.12	cloruros
Acapulco	4.11	--
Acapulco	4.05	cloruros
Acapulco	4.00-4.00	fosfatos
Acapulco	3.95-4.02	fosfatos
Acapulco	3.94	fosfatos

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Acapulco	3.92-4.00	bromuros
Acapulco	3.91-4.00	bromuros
Acapulco	3.91-4.00	bromuros
Acapulco	3.90-3.90	bromuros
Acapulco	3.39-3.90	bromuros
Acapulco	3.86-3.90	bromuros
Acapulco	3.86-3.90	bromuros
Acapulco	3.83-3.87	bromuros
Acapulco	3.83-3.85	bromuros
Acapulco	3.82-3.85	bromuros
Acapulco	3.82-3.85	bromuros
Acapulco	3.80-3.80	bromuros
Acapulco	3.73-3.80	bromuros
Acapulco	3.73-3.80	bromuros

### MICHOACAN

Uruapan	4.40	--
Uruapan	4.26	--
Uruapan	4.20-4.25	bromuros
Uruapan	4.20-4.25	bromuros
Uruapan	4.19-4.22	bromuros
Uruapan	4.14-4.20	bromuros
Uruapan	4.14-4.20	bromuros
Uruapan	4.13-4.20	bromuros
Uruapan	4.11-4.15	bromuros
Uruapan	4.10-4.15	bromuros
Uruapan	4.09-4.10	bromuros
Uruapan	4.06-4.10	bromuros

### SINALOA

Culiacán	16.29-12.30	--
Culiacán	12.04-12.05	--
Culiacán	7.39-7.40	cloruros
Culiacán	4.30-4.30	cloruros
Culiacán	4.20-4.20	cloruros

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Culiacán	4.12-4.15	cloruros
Culiacán	4.12-4.15	cloruros
Culiacán	4.09-4.10	cloruros
Culiacán	4.05-4.05	cloruros
Culiacán	3.92-3.95	cloruros
Culiacán	3.44-3.50	--
Culiacán	4.05-4.05	cloruros

### **JALISCO**

Guadalajara	5.22	--
Guadalajara	5.18	--
Guadalajara	5.12	--
Guadalajara	5.05-5.05	fosfatos
Guadalajara	4.81	--
Guadalajara	4.55	--
Guadalajara	4.52-4.50	fosfatos
Guadalajara	4.48	--
Guadalajara	4.38	--
Guadalajara	4.37-4.30	fosfatos
Guadalajara	4.30	--
Guadalajara	4.27-4.25	fosfatos

### **SONORA**

Hermosillo	8.41-8.45	--
Hermosillo	8.29-8.30	extraído
Hermosillo	8.27-8.30	extraído
Hermosillo	8.20-8.25	extraído
Hermosillo	8.01-8.00	extraído
Nogales	6.02	--

RESULTADOS OBTENIDOS DE DIACETIL MORFINA (HEROINA)

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
<b>SONORA.</b>		
Nogales	6.25	--
Hermosillo	5.69-5.90	cloruros
Hermosillo	5.76-5.80	cloruros
Hermosillo	5.13	--
Hermosillo	5.14	--
Nogales.	4.88	--
Nogales	4.87	--
Hermosillo	4.85	--
Hermosillo	4.83	--
Hermosillo	4.82	--
Hermosillo	4.80	--
Hermosillo	4.80	--
Hermosillo	4.76	--
Hermosillo	4.72	--
Hermosillo	4.70	--
Hermosillo	4.70-4.70	cloruros
Hermosillo	4.66	--
Hermosillo	4.65-4.65	cloruros
Hermosillo	4.50-4.50	cloruros
Nogales	4.43	--
Nogales	4.28	--
Hermosillo	4.22-4.30	cloruros
Hermosillo	4.12-4.20	cloruros
San Luis Río Col.	4.12-4.20	cloruros
San Luis Río Col.	4.10-4.15	cloruros
San Luis Río Col.	4.09-4.10	cloruros
Hermosillo	4.09-4.10	cloruros
Hermosillo	4.03-4.05	cloruros
Hermosillo	3.97-4.03	cloruros
San Luis Río Col.	3.94-4.00	cloruros
Hermosillo	3.93-4.00	cloruros
San Luis Río Col.	3.90-3.95	cloruros
San Luis Río Col.	3.85-3.90	cloruros
Hermosillo	3.80-3.90	cloruros
Hermosillo	3.80-3.90	cloruros

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Hermosillo	3.79-3.80	cloruros
Hermosillo	3.77-3.80	cloruros
San Luis Rfo Col.	3.77-3.80	cloruros
San Luis Rfo Col.	3.74-3.80	cloruros
Hermosillo	3.72-3.80	cloruros
Hermosillo	3.72-3.80	cloruros
Hermosillo	3.71-3.80	cloruros
Hermosillo	3.70-3.75	cloruros
Hermosillo	3.68-3.75	cloruros
Hermosillo	3.66-3.70	cloruros
Hermosillo	3.65-3.70	cloruros
San Luis Rfo Col.	3.65-3.70	cloruros
Hermosillo	3.64-3.70	cloruros
Hermosillo	3.63-3.70	cloruros
Hermosillo	3.62-3.65	cloruros
Hermosillo	3.60-3.65	cloruros

### **JALISCO**

Guadalajara	7.91	base
Guadalajara	7.86	base
Guadalajara	7.71	base
Guadalajara	7.71	base
Guadalajara	7.52	base
Guadalajara	7.49	base
Guadalajara	4.36	cloruros
Guadalajara	4.34	cloruros

### **CHIHUAHUA**

Ciudad Juárez	4.52	--
Ciudad Juárez	4.56	cloruros
Ciudad Juárez	4.33	--

### **DISTRITO FEDERAL**

Aeropuerto	6.05	cloruros
------------	------	----------

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Aeropuerto	5.08	cloruros
Aeropuerto	4.76	--
Aeropuerto	4.70	--
Aeropuerto	4.69	--
Aeropuerto	4.55	--
Aeropuerto	4.56	--
Aeropuerto	4.48	--

### BAJA CALIFORNIA NORTE

Tijuana	5.09	--
Tijuana	4.24	--

### DURANGO

Durango	4.16-4.25	cloruros
Durango	4.12-4.20	cloruros

### ESTADOS UNIDOS

Miami	4.26	cloruros
Miami	4.24	cloruros
Miami	4.20	cloruros

# SUBSTANCIAS ADULTERADORAS

## NOVOCAINA

<u>LUGAR</u>	<u>pH</u>	<u>FORMA DE SAL</u>
Aeropuerto	6.97-7.00	cloruros
Aeropuerto	6.88-6.90	cloruros
Aeropuerto	6.77-6.80	--
Aeropuerto	6.35-6.60	cloruros
Guadalajara	5.59-6.00	cloruros
Guadalajara	5.58-6.00	cloruros

## CODEINA

Miami	4.13	--
-------	------	----

## DEHIDROCODEINA

Ciudad Juárez	4.36	cloruros
Ciudad Juárez	4.59	cloruros

## RELACION DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON LA SALUD DE LOS SERES HUMANOS.

El curso normal de todos los procesos vitales dependen de una - porción de factores diversos, entre los cuales el  $pH$  desempeña un papel señá - ladísimo. La regulación del equilibrio acidobásico, significa la regulación de la concentración de iones hidrógeno en los líquidos corporales.

Cambios ligeros de la concentración de iones hidrógeno desde los valores normales causan alteraciones químicas de las células. De lo mucho que pueden influir las variaciones del  $pH$  en el metabolismo de las células da idea clara, el hecho que todas las acciones de los fermentos dependen de las reacciones dominantes del medio, y como los procesos fermentativos son la - base de todo el metabolismo, queda patente la importancia que tiene la concen - tración del ion hidrógeno en los procesos de la vida.

Para que los procesos biológicos se desenvuelvan de manera nor - mal, es necesario la coordinación, además del  $pH$ , de la concentración total osmótica de las sustancias disueltas, temperatura, etc.

A nivel celular, los electrólitos, tanto fuera como dentro de la - célula, intervienen en todas las actividades celulares. Muchos iones modifican la consistencia del protoplasma, la selectividad de la membrana celular, y - actividad de las enzimas intracelulares. La concentración del ion hidrógeno -

establece no solo el grado de disociación de una proteína, sino también su - carga.

Puesto que, después del agua, las proteínas son las sustancias - más abundantes en el protoplasma, la concentración del ion hidrógeno ejerce un efecto notable, tanto sobre la estructura de las moléculas de proteína en el protoplasma, como su actividad enzimática.

Los iones hidrogeno no penetran rápidamente a las células, pero en ciertas condiciones pueden hacer que penetre un ácido débil. El pH en la - célula puede afectar la penetración de varios ácidos débiles a las células, o su salida de la misma, la ionización de un electrolítico depende del pH.

Los resultados muestran que la existencia de una carga sobre un ion disminuye sus probabilidades de atravesar la membrana. Probablemente, la penetrabilidad es proporcional al número de moléculas no disociada. y los cambios de pH que aumentan el número de moléculas sin disociar, facilitan - la penetración.

La sangre se compone de elementos formes que son los glóbulos rojos, blancos y las plaquetas, los cuales forman un 44% del total, y de un lí - quido, el plasma en el que están suspendidos aquéllos, y el cual constituye un 66%. La sangre tiene la función de acarreo ya que todos los órganos, tejidos y células del cuerpo tienen que ser provistos de las sustancias nutritivas -

necesarias para su función, y todos los productos del metabolismo engendrados en las células, que no pueden ser ya aprovechados, deben salir para que no ocasionen trastornos pasajeros o permanentes en el curso de los procesos vitales.

La absorción y secreción de sustancias con carácter ácido, neutro o básico, deberían hacer variar constantemente la reacción de la sangre, si ésta no tuviese, la acción amortiguadora de los carbonatos del plasma y a la de los carbonatos y hemoglobina de los eritrocitos, que no permiten que varíe su reacción actual más que entre límites muy estrechos.

El pH de la sangre se mantiene alrededor de 7.4 debido, como se dijo anteriormente la acción amortiguadora de los carbonatos del plasma, hemoglobina y, eritrocitos.

El exponente de disociación,  $pK_1$ , para la primera etapa de disociación del ácido carbónico de la sangre, a la temperatura normal del cuerpo y para una fuerza iónica de 0.16,. La ecuación reguladora para el sistema ácido carbónico-bicarbonatos de la sangre es:

$$pH = 6.1 + \log. \frac{(HCO_3^-)}{(H_2CO_3)}$$

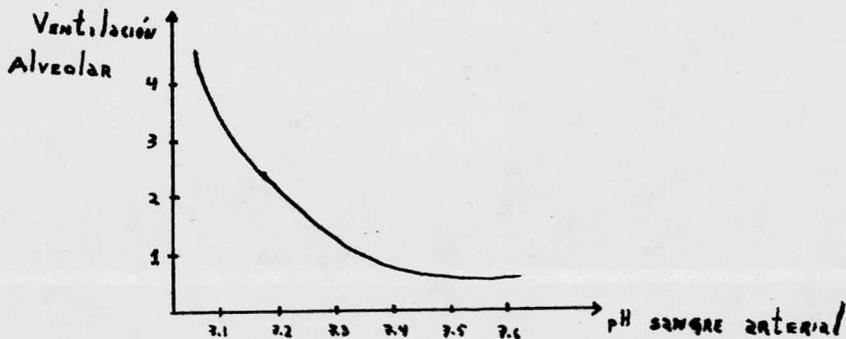
en la que  $(H_2CO_3)$  representa la concentración del  $CO_2$  que, en forma de  $H_2CO_3$  se encuentra disuelto en la sangre.

Según PETERS Y VAN SLYKE, la capacidad amortiguadora de la sangre, devida a la hemoglobina y a otros compuestos, con excepción del bicarbonato, es aproximadamente 0.025 equiv. g/l/unidad de pH. El valor total dado por SALENIUS es  $0.0316 \pm 0.0035$  mientras que ELLISON obtuvo una capacidad amortiguadora aproximada de 0.039 equiv. g/l/unidad de pH para la sangre total, de los cuales 0.031 son debidos a las células y 0.008 al plasma.

Por lo general, cuando el pH de la sangre sale del intervalo 7.0 a 7.6 la vida del individuo se encuentra en peligro. Cuando la alimentación es predominantemente vegetal, se observa un ligero aumento a la alcalinidad,  $\text{pH} \pm 7.42$ , y cuando predomina la carne, una acidificación ligera,  $\text{pH} \pm 7.33$ . En el coma diabético, el pH de la sangre desciende hasta 6.8. Las disoluciones para inyectar por Vía parenteral o a la corriente sanguínea generalmente no están reguladas, o si lo están es con tan poca capacidad que los sistemas amortiguadores de la sangre pueden adaptarlas con facilidad al intervalo fisiológico de pH. Si los medicamentos han de ser inyectados sólo en pequeñas dosis y a una velocidad muy lenta, sus disoluciones pueden estar ligeramente reguladas, es decir, con una capacidad amortiguadora pequeña entre pH 4 y 9, sin que así se produzcan efectos fisiológicos graves.

Efectos de la concentración del ion hidrógeno sobre la ventilación alveolar, no sólo la intensidad de la ventilación alveolar afecta la concentración

del ion hidrógeno en los líquidos corporales; a su vez, la concentración del ion hidrógeno puede afectar la intensidad de la ventilación alveolar. Esto resulta de una acción directa de los iones hidrógeno sobre el centro respiratorio del bulbo raquídeo que controla la respiración. En el dibujo se puede apreciar los cambios de ventilación alveolar causados por alteración del pH de la sangre desde 7.6 a 7.0. Según ésta gráfica es evidente que una disminución del pH en el lado ácido intenso puede aumentar la ventilación alveolar hasta cuatro o cinco veces la normal, mientras que un aumento de pH en el lado alcalino puede disminuir la intensidad de la ventilación alveolar hasta el 50 o el 75% de la normal.



Dada la capacidad del centro respiratorio de responder a la concentración de iones hidrógeno, y como los cambios de la ventilación alveolar a su vez modifican la concentración de dichos iones hidrogeno en los líquidos corporales, el sistema respiratorio actúa como un tipo de sistema de regulador automático de retroalimentación que controla la concentración de iones -

hidrógeno. En otras palabras cada vez que la concentración del ion hidrógeno no aumenta, el sistema respiratorio se hace más efectivo y se incrementa la ventilación alveolar. En consecuencia, el bióxido de carbono en los líquidos extracelulares disminuye, con lo cual se reduce la concentración de iones hidrógeno hacia valores normales. Inversamente, si la concentración de iones hidrógeno baja excesivamente, se deprime el centro respiratorio, la ventilación alveolar también disminuye y la concentración de iones hidrógeno comienza a normalizarse.

Por desgracia, el control respiratorio no logra modificar la concentración de iones hidrógeno hasta un valor normal de 7.4 cuando alguna anomalía fuera del sistema respiratorio ha modificado el pH haciéndolo anormal. El motivo es que, cuando el pH vuelve a la normalidad, el estímulo que ha causado aumento o disminución de la respiración desaparece. De ordinario, el mecanismo respiratorio para regular la concentración de ion hidrógeno tiene una eficiencia del 50 al 75%. En otras palabras, si el pH disminuye bruscamente de 7.4 a 7.0 por algún factor extraño, el sistema respiratorio en promedio de un minuto o más devolverá el pH a un valor aproximadamente de 7.2 a 7.3.

La regulación respiratoria del equilibrio acidobásico constituye un sistema amortiguador de tipo físico de importancia casi igual que los sistemas amortiguadores de tipo químico. El "poder amortiguador" global del sistema

tema respiratorio es aproximadamente igual al doble que el de los tampones químicos reunidos. Esto quiere decir, que pueden amortiguarse por este mecanismo aproximadamente el doble de ácido o base que por los amortiguadores químicos.

En las funciones gastrointestinales, las causas, por las cuales se presenta inflamación de la mucosa gástrica, puede ser:

- a) Acción sobre la mucosa de alimentos irritantes.
- b) Ataque de la mucosa por jugos digestivos gástricos.
- c) Algunas veces invasión bacteriana. -  
Uno de los mecanismos más frecuentes es la irritación debida al alcohol, etc.

Algunos de los factores susceptibles de desencadenar reflejos son:

- a) presión.
- b) irritantes.
- c) proteínas.
- d) ácido en duodeno.

Cuando han pasado a duodeno grandes cantidades de quimo, elevando así la presión en él, o si existe obstrucción del intestino delgado desencadenda el efecto enterogástrico. Este viaja por fibras vagales eferentes hasta el estómago, donde disminuye el peristaltismo. En esta forma el intestino se protege contra una distensión excesiva a causa de un vaciamiento gástrico - demasiado rápido.

Los irritantes del intestino delgado, la acidez excesivas del quimo un aumento anormal de los productos de hidrólisis proteínica y hasta las variaciones excesivas de presión osmótica del quimo pueden provocar reflejo enterogástrico.

Por ejemplo: en cuanto el pH del quimo que penetra a duodeno cae por debajo de 4 ó 3.5, tiene lugar un reflejo enterogástrico inmediato que suspendiente el peristaltismo gástrico y evita que siga entrando a intestino quimo - ácido hasta que las secreciones duodenales, pancreáticas, etc., hayan neutralizado al presente.

Estos son los efectos que se presentan, al variar la acidez o basilidad dentro de la célula, sangre, respiración y aparato gastrointestinal.

Los efectos presentados por los estupefacientes en estudios, son los siguientes:

OCAINA.

Hay tres clases diversas de cocainismo:

1. - Intoxicación Sobreaguda.
2. - Intoxicación Aguda.
3. - Intoxicación Crónica (Cocainomanía)

**Intoxicación Sobreaguda.** - En esta fase del cocainismo, la muerte se produce en forma casi fulminante, por síncope respiratorio o circulatorio.

**Intoxicación Aguda.** - Puede durar desde pocas horas hasta varios días. Si el enfermo sobrevive veinticuatro horas, hay probabilidad de curación si bien, tarda en restablecerse varias semanas.

Los síntomas del cocainismo son:

1. - **Trastornos Mentales.** - Las perturbaciones mentales son casi constantes y precoces. Se caracterizan por excitación cerebral (agitación violenta, llantos, risas, locuacidad, excitación psíquica y motora); confusión de ideas, desorientación; ansiedad (reacción psíquica por la angustia precordial - de origen circulatorio).

Este cuadro asemeja a la ebriedad alcohólica, de la cual se distingue por la palidez, la incoordinación no tan pronunciada, la palabra más fácil y la irritabilidad más vehemente.

Un síntoma muy importante lo constituyen los trastornos psicosen-

soriales, alucinaciones y delirios (el enfermo ve pequeños insectos (microzoopsias), caminando por la piel. Este síntoma es muy constante en la intoxicación crónica; a veces existe desde el comienzo un cuadro grave: el coma cocaínico.

2.- Trastornos Nerviosos.- La afinidad particular de la cocaína y de sus sucedáneos para los elementos nerviosos ha sido comprobada por numerosas experiencias. La acción anestésica es el resultado de la supresión de todas las propiedades conductoras del nervio, realizando así una verdadera sección fisiológica que desaparece completamente cuando el tóxico es eliminado. Los trastornos consisten en midríasis con alteraciones de la visión, hipertermia de origen bulbar, anestesias, parentesias, y la epilepsia cocaínica, que se presenta con pérdida de conocimiento y convulsiones tónicas y clónicas, difícil de distinguir de la epilepsia esencial.

3.- Trastornos Circulatorios.- Se ha comprobado que existe vasoconstricción intensa, lo que origina palidez extrema y crisis anginosas, el enfermo puede morir por síncope cardíaco.

4.- Trastornos Respiratorios.- Se ha observado que se presenta primero una respiración agitada, pero llegado el momento de la intoxicación se presenta bradipnea, que rápidamente cede y se transforma en polipnea, ritmo de Cheyne - Stokes, pudiendo terminar en síncope respiratorio.

5. - Trastornos Digestivos. - Rara vez se presentan vómitos y diarreas; subictericia en algunos casos.

6. - Trastornos urinarios. - Existe albuminuria.

La morfina y con ella sus derivados (diacetil morfina), se comportan de una manera del todo análoga, y están sometidos asimismo por la legislación del opio.

Establecido el hábito, pronto aparece el cuadro patológico general, el cual presenta los trastornos siguientes:

1. - Trastornos psíquicos, pérdida de la memoria. - Desaparece - parcialmente la memoria, sobre todo la profesional, a tal punto que médicos, abogados, etc., olvidan los términos y conocimientos técnicos; debilitase la inteligencia y la facultad de ideación, y la conversación se hace lenta, difícil, perezosa. Esta decadencia va en aumento cuando mayor es la dosis.

El morfinómano se vuelve indiferente, egoísta, pierde el sentido moral; todo su afecto es para la morfina, olvidando el cariño para su familia. Existe como una parálisis de la voluntad. Busca procurarse el tóxico por todos los medios; recurre incluso al crimen, para eludir las angustias del estado de abstinencia.

En el período avanzado de la intoxicación pasa casi todo el día en su lecho (manía "Lectuaria", de Ball).

El morfinómano niega su vicio o se vanagloria se vuelve descuidado, sucio, llega a tal grado de degeneración moral que de hombre afable se convierte en grosero la mujer pierde su corrección y su pudor hasta límites inconcebibles.

2.- Trastornos Sensoriales.- Habría alucinaciones, sobre todos visuales, de carácter terrorífico, nocturnas. Algunos autores sostienen que los que padecen alucinaciones son los morfinoalcohólicos y morfino-cocainómanos, y no los morfinómanos puros

También presentan trastornos visuales: alteraciones pupilares - (miosis, abolición de reflejos, anisocoria, etc.), alteraciones del fondo del ojo (anemia), de la retina y sus arteriolas, decoloración conjuntival; el campo óptico está disminuído, estos trastornos visuales desaparecen si la supresión del tóxico es total (signo de curación)

Puede haber sordera leve, olfato disminuído, tacto insuficiente acompañado de fino temblor en las manos.

3.- Trastornos Respiratorios.- Respiración lenta, a veces irregular, en ocasiones, ritmo de Cheyne - Stokes.

Otro punto de acción de la morfina y opiáceos son el centro profundo de la tos, el cual algunos autores lo consideran dentro de un sistema -

protector.

4. - Trastornos Circulatorios. - Hay atonia circulatoria y bradicardia, que denotan el debilitamiento del corazón.

5. - Trastornos Digestivos. - Es de una importancia práctica especial la acción secundaria de los opiáceos sobre el tubo gastro intestinal. La acción anticatártica es doble para el opio que lo que correspondería a un mismo contenido de morfina; también se puede excitar el centro vomitivo, pero se produce un vaciamiento defectuoso del estómago, debido a espasmos del píloro. Los opiáceos disminuyen el peristaltismo, puesto que simultáneamente se forman menos secreciones digestivas, y menos exudados inflamatorios, se establece un espesamiento del contenido intestinal. Finalmente bajo la acción de la morfina no se percibe ya la sensación de ganas de defecar. Además presenta, lengua seca, pastosa que origina sed intensa, la sequedad bucal por falta de secreción salival ocasiona estomatitis en los períodos avanzados (caquexia morfinica).

6. - Trastornos Hepáticos. - El hígado se retrae, disminuyendo su función colagoga. Según Claudio Bernard, aumenta la función glicógena, lo que traería como consecuencia la aparición de glucosuria.

7. - Trastornos Renales. - Puede haber albuminuria, pero no es constante, ya que no ha sido hallada en morfinómanos de quince a veinte años -

de evolución.

6. - Trastornos Sanguíneos. - Llama la atención el contraste entre la palidez de la piel y mucosas, con la fórmula sanguínea que indica, generalmente, hiperglobulia con un valor globular entre 0,70 y 0,90 al Sahli.

Los eritrocitos son de tamaño normal, con algunas granulaciones basófilas.

La forma leucocitaria no se modifica, a menos que el morfinómano sufra otra afección.

Tanto la resistencia globular como la alcalinidad sanguínea pueden disminuir.

9. - Trastornos Cutáneos. - Las alteraciones de la piel son muy interesantes. El tinte es pardo, la cara edematosa, la piel seca y áspera; - presenta numerosos nódulos debido a la inyección aplicada, cicatrices como secuelas de abscesos y flemones producidos por las agujas sucias, por soluciones de morfina mal filtradas, etc.

Lesiones producidas por los principales tóxicos:

1. - Estómago. - a) Congestión marcada de la mucosa con o sin - sufusiones sanguíneas: ácidos minerales, ácido cianhídrico, ácido oxálico, alcoholes etílico y metílico, opio, etc.

b) Erosiones, ulceraciones: ácidos minerales, crómico, fórmico alcohol etílico (crónica,) morfina (crónica), cloroformo, etc.

## 2. - Intestino Delgado.

a) Congestión: ácidos minerales, ácido cianhídrico, alcoholes, al\_ caloides, ácido acético, etc.

b) Erosiones, ulceraciones: ácidos sulfúrico y fórmico, alcohol - etílico (crónica), morfina, botulismo, etc.

## 3. - Riñones:

a) Degeneración de grasa: arsénico, ácido sulfúrico, cloroformo, morfina (crónica), botulismo, etc.

## 4. - Pulmones.

a) Congestión, hemorragias, infartos ácido cianhídrico, morfina, cloro, gas nitroso, vapores de ácido clorhídrico, mercurio, etc.

b) Edema acentuado: ácido cianhídrico, cloro, gas nitroso, morfina, fósforo, etc.

## 5. - Cerebro.

a) Edema muy marcado: arsénico, ácido cianhídrico, cocaína, mor\_ fina, etc.

b) Congestión intensa: gas nitroso, alcoholes etílico y metílico, -

morfina, ácido cianhídrico, etc.

c) Hemorragias Cerebrales: ácido cianhídrico, alcoholes etílico (crónica) y metílico, fosgeno, morfina, etc.

## RELACION DE LOS DATOS OBTENIDOS CON EL METODO DE FABRICACION

**COCAINA.** - De las hojas de Eritroxilon coca se extrae la cocaína como base pura, obteniendo un rendimiento aproximado de 80 a 90% del contenido de principios activos.

Para la obtención de clorhidrato de cocaína D.A.B.V., la cocaína base pura se disuelve en éter puro, la disolución se neutraliza con ácido clorhídrico alcohólico hasta reacción exactamente neutra al rojo congo. Se enfría a  $-15^{\circ}\text{C}$ . durante 2 ó 3 horas se filtra, se lava y después se seca a  $40^{\circ}\text{C}$ .

**OPIO.** - Es el látex, obtenido por incisiones hechas en las cápsulas vivas de Papaver somniferum L, variedad album D.C Papaveráceas, conteniendo no menos del 9.5% de morfina anhidra. La siembra y recolección del opio se hace dos veces al año, en primavera y otoño, siendo la recolección de otoño la más importante ya que suministra la mayor parte del rendimiento.

**HEROINA.** - Después de obtener la morfina como base se mezcla con anhídrido acético y benzol anhidro, obteniendo la diacetil morfina

Obtención del Clorhidrato de Diacetil Morfina, a Partir de la Diacetil morfina Base. - Se disuelve la diacetil morfina con acetona o metilcetona a temperatura de  $50^{\circ}\text{C}$  y se le agrega ácido clorhídrico alcohólico concenu

trado, esta adición se hace gota a gota, tomando como indicador rojo congo y se ha conseguido la neutralización tan pronto se tiñe de azul; los cristales se empiezan a separar al final de la operación, estos cristales son bastante densos.

## CONCLUSIONES.

- 1.- La cocaína, opio y heroína estudiados presentan un pH ácido en casi todos los casos, dentro del tráfico ilícito.
- 2.- La cocaína tiene un rango de precipitación final de 2.5 a 4.0 unidades de pH, y se observa que el 72.4% de las muestras caen dentro de este rango y el 27.6% se salen del rango antes mencionado.
- 3.- El 86.5% de la cocaína analizada se presentó como clorhidrato y el 0.75% como fosfato.
- 4.- La cocaína con el pH encontrado no presenta trastornos de consideración en los sistemas de regulación ácido-base del organismo por lo que se puede considerar inocuo para este tipo de alteraciones.
- 5.- Para el opio aunque no hay datos que nos puedan normar un criterio, de los resultados obtenidos encontramos que el 89% de las muestras caen dentro del rango de pH 3.50 a 4.50.
- 6.- El opio se nos presentó en tres tipos de sales: clorhidrato el 23%, como fosfato, el 23% y como bromuro el 26.4%
- 7.- La heroína tiene un rango de precipitación final de 2.5 a 4.00 unidades de pH, y se observa que el 30% de las muestras estudiadas entran dentro de

este rango, y por consiguiente tenemos un 70% de muestras que están fuera de este rango y teniendo un rango de 4.00 a 5.00 unidades de pH, por lo cual se ve que no pierde su carácter ácido.

3.- La heroína se presentó como clorhidrato en un 58.44% y un 7.8% como base.

9.- El opio y la heroína con pH variables de acuerdo con los resultados obtenidos en algunos casos puede disminuir el pH sanguíneo, debido a que la sal ácida del estupefaciente que entra en el organismo hace fallar los sistemas de regulación de la sangre, como son carbonatos, hemoglobina y eritrocitos.

9.- En el tráfico ilícito los estupefacientes se encuentran mezclados con adulterantes que aumentan o disminuyen el valor del pH, pero generalmente sin perder su carácter ácido. Entre los adulterantes más usados se mencionan a la Novocaína (clorhidrato de procaína, cuyo pH es de 4.50), Anilina pH 8.10, Carbonato de Calcio pH 9.40, Lactosa pH 6.50, Glucosa pH 6.70 a 7.00 Almidón soluble pH 6.50. etc.

11. La variación del pH en los estupefacientes con relación a los valores antes indicados, es un orientador sobre su pureza.

## BIBLIOGRAFIA.

1. - Martin Alfred N., Swarbrick James,  
Cammarata Arthur.  
Physical Pharmacy.  
Lea. & Febiger Philadelphia.  
Printed in the U.S.A.
2. - Maron Samuel H., Prutton Carl F.  
Fundamentos de Fisicoquímica.  
Editorial Limusa wiley, S.A.  
México.
3. - Kolthoff I.M.  
Acid - Base Indicators.  
The MacMillan Company  
New York.
4. - Vogel Arthur I.  
Química Analítica Cualitativa.  
Editorial Kapelusz.  
Buenos Aires.
5. - Annino Joseph S.  
Clinical Chemistry.  
Little, Brown and Company  
Boston - Toronto.
6. - The Merck Index.  
An Encyclopedia of Chemicals and Drugs.  
Published by: Merck and Co., Inc.
7. - Beckman Harry  
Drugs. Their Nature, Action and Use.  
W.B. Saunders Company  
Philadelphia and London.

8. - Farmacopea de los Estados Unidos Mexicanos.  
Tercera Edición.
  
9. - Clarke E. G. C.  
Insolation and Identification of Drugs  
The Pharmaceutical Press.
  
10. - Litter Manuel.  
Farmacología Experimental y Clínica.  
Cuarta Edición. Editorial "El Ateneo."
  
11. - The Extra Pharmacopoeia - Martindale  
Twenty-sixth Edition. The Pharmaceutical Press  
London.
  
12. - Eicholtz Fritz.  
Tratado de Farmacología.  
Editorial Aguilar.  
Madrid, España.
  
13. - Hidalgo María del Consuelo M.  
Farmacia Química.  
Editorial Alhambra, S.A.  
Madrid, España.
  
14. - Goodman Louis S., Gilman Alfred.  
The Pharmacological Basis of Therapeutics.  
The MacMillan Company. Fourth Edition.
  
15. - Giese Arthur C.  
Cell Physiology  
W. B. Saunders Company  
Philadelphia and London.

- 17.- Guyton Arthur C.  
Tratado de Fisiología Médica.  
Segunda Edición. Editorial Interamericana.  
México.
  
- 18.- Burger Alfred.  
Química Médica.  
Editorial Aguilar, S.A.  
Madrid, España.
  
- 19.- Schwyzer Julius.  
La Fabricación de los Alcaloides.  
La Casa de España en México. Versión Española de Antonio Madinaveitia. 1941

Esta edición se imprimió en los talleres de  
TESIS GUADARRAMA IMPRESORES, S. A.  
Av. Cuauhtémoc 1201, Col. Vértiz Narvarte,  
México 13, D. P., Tel. 559-22-77 con tres líneas