

EFFECTOS DE LA INHALACIÓN DE BASUCO SOBRE LAS PAUTAS SEXUALES DE LA RATA MACHO

ARISTÓBULO PÉREZ GONZÁLEZ, ANGELA CUERVO MARTINEZ,
JAZMINE ESCOBAR PÉREZ*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

The objective of this study was to establish a relationship between basuco inhalation and the sexual behaviors of male rats in two groups (experimental and control) and 12 female rats (were used for this study). The sexual behavior was sorted out behavior precopulatory with no receptive female, copulatory behavior and precopulatory with female receptive rat. The results showed the basuco dosis changed sexual behaviors of male rats with respect to their base line and the control group in such a way that most of the registered frequencies diminished. *Key words:* Substance addictions, basuco, sexual behavior, copulatory and precopulatory behavior.

El "basuco" es un derivado moderno de la planta de coca. Basuco es el nombre popular del sulfato de cocaína, es decir, es el subproducto del proceso químico que lleva a la obtención de la cocaína o clorhidrato de cocaína. Basuco es entonces la pasta básica que puede contener entre el 45% al 80% del alcaloide (como sulfato). Su apariencia es un polvo seco de sabor amargo y de color variable que va desde el "crema" hasta el "café-ladrillo". En la pasta básica se pueden encontrar restos de varios productos utilizados en su elaboración, como gasolina, ácido sulfúrico, éter, acetona a lo cual se agregan algunas sustancias para enfatizar su in-

pacto en el consumidor, aumentar su volumen y las ganancias.

Dado que sus efectos son similares a los que produce la cocaína y el costo y los esfuerzos de obtención son menores, su consumo se propagó con mucha rapidez en los países en donde se procesa la cocaína.

La historia del uso y consumo de la hoja de coca (planta) y de la cocaína (sustancia activa de la coca: benzoil-metecgonina, éter del ácido benzoico con una base aminoalcohólica, la ecgonina) es un poco incierta en sus comienzos. Parece que la masticación de la hoja de coca la practicaban los indígenas mucho antes de la conquista del Continente. Pueblos aborígenes de América Andina como los Chibchas (de Colombia), los Aymarás (de Bolivia), y los Incas (del Perú) propagaron la siembra de esta planta hacia el norte y hacia el sur de sus territorios. Desde aquellos tiempos remotos los habitantes de estos lugares practicaban el "mameo" o masticación de la hoja de

* Departamento de Psicología Universidad Nacional de Colombia, Santafé de Bogotá, Colombia. Esta investigación fue financiada por el Comité de Investigación Científica (CINDEC) y por la Asociación para el avance de la Psicología. Expresamos nuestros agradecimientos al Ministerio de Justicia y a la Jefatura de la Policía Antinarcóticos, instituciones que colaboraron en la consecución y el suministro del basuco necesario para esta investigación.

coca mezclada con cal. Primero se cuecen las piedras calizas; se disuelve luego en agua-panela y se mezcla ceniza y ají machacado. La pasta resultante se corta en pedazos pequeños, se envuelve en hojas de plátano y se entierra por varios días. Así queda hecho el "mambe". Unas cuantas hojas de coca en la boca, masticadas durante unos minutos y la adición de unos pedacitos de mambe (guardado en un calabazo pequeño, pendiente del cuello) constituye el mambeo en el cual se liberan dosis pequeñas de cocaína por la acción alcalina de la pasta. (Bejarano, 1952 en Hernández Bayona, 1984).

Esta práctica de los derivados de la coca evolucionó en varios usos.

- El primero (antes y parte de la conquista) parece, fue mítico-religioso realizado exclusivamente por los varones en ocasiones especiales. Se ofrecía a los dioses para obtener sus beneplácitos.

- El siguiente uso fue socio-laboral (épocas de conquista y colonia). La masticación de la hoja de coca (mambeo) se usó en muchas actividades de la vida cotidiana del indígena y del español. Este asumía una posición ambivalente: el uso de la coca era señalado como un obstáculo contra la difusión de la fe cristiana ("planta que el demonio inventó para la condenación y destrucción de los nativos"), al tiempo que se reconocía su importancia para la salud y bienestar de los indios andinos, se imponían cuotas para la Corona, para la Iglesia y sus amos. Además, con el correr del tiempo, se convirtió en la forma de pago más común como retribución a la jornada de trabajo. El colonizador también consumía la coca en forma de infusión.

- El tercer uso fue científico. En el nuevo reino de Granada durante la Expedición Botánica, Jose Celestino Mutis estudió la especie de coca que se producía en la región de Mariquita. En el continente europeo, Gardeke en 1855 extrajo un alcaloide de la hoja de coca al que llamó *Erytroxylum novogranatensis*, y cinco años después Albert Niemann describió el procedimiento para aislar el alcaloide de la coca al que llamó cocaína. Luego de que Paolo Mantegazza, un neurólogo italiano, ensalzara las virtudes de la coca en 1859, se desató un afán desesperado por investigar sus efectos. Freud experimentó personalmente la cocaína; su amigo Ernst Von Fleischl fue tratado con cocaína para extinguirle su adicción a la morfina; Von Anrep informó sobre la acción de la cocaína en los animales; en 1884, Carl Koller probó el alcaloide en el ojo de las ranas y en el ojo humano estableciendo sus efectos anestésicos. El uso de la cocaína llevó a la tumba a muchos, desató polémicas y sirvió de alivio a varios males.

- El cuarto uso ha sido comercial e industrial. Al tiempo que los investigadores probaban sus efectos o los ponderaban, otros se dedicaron a especular sobre los beneficios de la coca en "el fortalecimiento personal". En 1886, una bebida norteamericana tomó su nombre para comercializarlo como "Coca Cola", de lo cual se obtuvieron grandes ganancias y enorme número de adictos. Angelo Mariani, un químico de Córcega, fabricó un vino mezclado con hojas de coca y escribió trece volúmenes que contenían testimonios de famosas personalidades de la época (Papas, médicos, presidentes, incluido Julio Verne) sobre los beneficios del producto (véase Ramírez 1982, pág 14). Los efectos nocivos del

cocainismo aparecieron con fuerza tanto en Europa como en los Estados Unidos intoxicados, adictos, psicóticos y muertos, además del conjunto de problemas familiares, económicos y laborales ligados a estos accidentes. Al finalizar la década de los 30 se inició la campaña contra el uso de la coca que generó una disminución del consumo, quedando restringido a grupos pequeños de intelectuales, artistas y lumpen (Pérez Gómez y col 1988.)

- El tráfico de lucro ha sido el quinto uso. En la década de 1970 reapareció el consumo con intensidad como consecuencia del negocio "próspero y lucrativo". Los factores que precipitaron esta oleada de consumo fueron muchos (la economía de postguerra, las guerras de Corea y Vietnam, los movimientos del Nadaísmo y del Hippiismo, entre otros), pero lo más decisivo fue la presencia de un tropel de aventureros extranjeros en algunos países de Latinoamérica (especialmente en Colombia y Perú) con ánimos de adquirir *dinero fácil*, que sedujeron a terratenientes y campesinos a cambiar los cultivos tradicionales por la siembra de coca y de marihuana. Los cultivos de estas especies aumentaron porque las ganancias y la demanda extranjeras prosperaban. En Colombia, las zonas de la costa Atlántica, desde Urabá a la Guajira, y las regiones del Cauca y del Vaupes se convirtieron en grandes campos de cultivos de marihuana y coca. Colombia adquirió renombre por la calidad de su hierba. Los jóvenes norteamericanos se calificaban como los mayores consumidores. Fabio Castillo (1987) abunda en detalles y nombres propios al describir el fenómeno del narcotráfico.

- El sexto uso de la hoja de coca es el político. Aunque el uso básico, como es

obvio en todos los períodos de su historia ha sido el de ser estimulante de la conducta, la comercialización ilegal enriqueció a los traficantes de la cocaína y esta condición de economía boyante condujo en consecuencia a la ambición del poder político. Los nuevos ricos obtuvieron ascenso social y empezaron a detentar el poder desde las provincias hasta las capitales; se propusieron como candidatos o apoyaron económicamente a sus partidarios. Los "carteles de la droga" recomiendan o reprueban nombres para senadores, para representantes a las Cámaras, para Ministros, para Presidentes. Muchos miembros de la policía, del ejército y de varias instituciones son controlados y "domados" con "dineros calientes". Tomando como base estas situaciones, aunque dominados por sus intereses muy particulares, los Estados Unidos han intervenido explícitamente en la política de algunos países latinoamericanos, especialmente en Colombia con certificaciones desaprobatorias. Los años de la década del 80 y los que van transcurridos de la del 90 se han caracterizado por esta modalidad. Las excentricidades de los traficantes y las injerencias en la política en Colombia se convirtieron en la comida diaria (Castillo, 1987; Cetina, 1994).

Las ansias de lucro desmedido y el aumento de la demanda desde los diferentes estratos sociales nacionales y extranjeros, llevó a reducir los costos y los esfuerzos en el largo procedimiento de la obtención de la cocaína y entonces el proceso químico se detuvo en la obtención de la pasta (sulfato de cocaína o basuco).

Los primeros consumidores de basuco aparecieron en el Perú por el año de 1974; luego en Ecuador y Bolivia. En 1978 se conoció del consumo en Colombia y los

primeros afectados que pidieron ayuda médica lo hicieron a comienzos de 1981. "En el año de 1981, el 25% de la consulta total de farmacodependencia correspondía al basuco; en el año de 1982, el 50% y el año de 1983 al 57%". (Arévalo, Uribe, Idrobo y otros, 1983). Por esta misma época el consumo de marihuana descendía del 90% en 1978 al 50% en 1983 (Vasquez de Tobón, 1984). Los consumidores de basuco podían calcularse entre el 25% y el 30% de la población colombiana, llegando a la adicción entre el 3 y el 5% como mínimo para 1984.

Los problemas de los consumidores son frecuentes y variados (Jerí y col, 1978; Duarte, 1983), pues el rango de edades al que se extiende el consumo va desde los menores de 12 años hasta mayores de 50, aunque la mayoría era de jóvenes en edad reproductiva (Min- Edu- Nal, 1989).

Investigada la tendencia del consumo anual de sustancias ilegales en Colombia, se conoció que ha sido estable entre 1987 y 1992, así: para la cocaína de 0,3 % y de 0,28% respectivamente; para la marihuana, del 1,1% y del 1,10% respectivamente; pero ha disminuido para el basuco del 0,6% al 0,36% para los respectivos años indicados (Restrepo y Vásquez, 1994). El consumo de basuco y cocaína se enfatiza en las personas provenientes de familias desintegradas o que viven solas (Min- Salud, 1995). Otros estudios contemporáneos informan sobre el estudio de psicoactivos en la población general del país (Rodríguez y col, 1993) y en estudiantes universitarios de pregrado (Alejo, 1995). En la población general de Colombia encuestada (8.975 personas entre 12 a 60 años) se encontró que el consumo de sustancias psicoactivas era

del 5.9% que se incrementa a medida que se asciende en el nivel educativo alcanzando el valor más alto (13.8%) en el nivel universitario incompleto (Rodríguez, 1993).

Por otra parte el 17.9% de la población de estudiantes universitarios de pregrado ha consumido alguna vez en su vida una o más de las sustancias ilícitas, como marihuana, cocaína, basuco o heroína. El consumo de marihuana alcanzó el 16 %, aumentó su consumo con la edad y disminuyó después de los 30 años o más. La cocaína es consumida más por varones (11.5%) que por mujeres (4.0%) y las edades en que más se consume están entre los 26 y los 30. El basuco es después de la heroína, la sustancia psicoactiva menos usada por los estudiantes de pregrado (2.6%). La heroína, para 1995, se empezaba a consumir por la población universitaria de pregrado (0.5%). Para cualquiera de las sustancias su consumo aumenta con los semestres de estudio y disminuye al finalizar la carrera universitaria (véase Alejo, 1995).

Con un panorama de esta naturaleza era de suponer una preocupación por abordar el problema y tratar de aportar descripciones y explicaciones aproximativas desde la psicología básica. Apelar entonces a modelos animales constituyó una manera válida para abordar el problema en algunos de sus aspectos fundamentales. Se optó por emplear ratas, ya que han representado una alternativa de investigación dentro del marco de la farmacología comportamental.

En la problemática humana son señalados algunos comportamientos como producto del uso de basuco. La sintomatología médica se puede resumir así:

“adormecimiento de la lengua, hiperactividad del sistema nervioso autónomo, lo que se conoce en la jerga de los adictos como “acelere”, pérdida del apetito, exceso de sed, disminución del deseo sexual, deposiciones continuas e insomnio” (Tula Garzón, 1983). Se trata ahora de confeccionar modelos animales que puedan emplearse como aproximaciones a la situación humana. Nos interesaba saber si la inhalación del humo de basuco podía alterar en algún sentido las pautas sexuales del roedor, por ejemplo aumentando o disminuyendo la frecuencia de montas, penetraciones, de correteos entre otras; establecer si la dosis del fármaco y la vía de administración eran adecuadas para alterar el comportamiento sexual de la rata macho.

La tendencia génica a la reproducción

La diferencia más importante entre seres vivos y no vivos, es que aquellos pueden reproducirse, pueden reconstruir sus formas una y otra vez y así tener continuidad a través del tiempo. La “supervivencia del más apto” en realidad quiere decir tener descendencia. Un individuo que ha pasado sus genes a la generación siguiente en términos de la supervivencia ha triunfado. Es una actividad que juegan todos los seres sexuados en el que ganar o perder en ella determina qué genes llegarán a la generación siguiente y cuales quedaran evolutivamente estancados (Fisher, 1984). La selección natural elige a los individuos que se reproducen mejor, por esto se esperaría que la evolución produjera machos que harían cualquier cosa por evitar ser excluidos, lo cual ocurre, por lo menos durante la época de reproducción cuando ser un macho

es un negocio exhaustivo que involucra competir continuamente con muchos machos (Hapgood, 1981). Ser apto incluye también complejos comportamientos sociales, tales como la galantería, lucha, asociación con amigos, cuidado, solitud y cariño por la descendencia (Barash, 1981).

En definitiva, lo que promueve la evolución es la *reproducción*. Esta tendencia génica a reproducirse implica, obviamente el comportamiento sexual entre los géneros (macho y hembra), cortejo y copulación. Cada participante presenta un conjunto organizado de procesos fisiológicos y de comportamiento, a través de los cuales actúan sus genes de forma predecible. La conducta sexual tiene como sustrato neurofisiológico el sistema límbico-hipotalámico del que dependen el interés sexual y el impulso genico de apareamiento, básicos para la perpetuación del individuo. La rata hembra madura entre la sexta y la octava semanas y su estro dura aproximadamente de 9 a 20 horas que se presenta cada cuatro o cinco días. En el comportamiento de estro, la hembra aumenta su actividad de correr, sacudir las orejas y presentar lordosis. La maduración sexual del macho ocurre a los 65 días aproximadamente; oler y lamer a la hembra son los patrones más frecuentes que indican el interés sexual del macho (Hafez, 1989).

El patrón copulatorio de las ratas está constituido por un conjunto de secuencias de respuestas de ambos participantes. El macho olfatea a la hembra, ésta al macho que la persigue insistentemente hasta lograr algunas montas con o sin penetración. Solo hasta cuando la hembra presenta lordosis, el macho logra ejecutar

montas completas con eyaculación. Parece ser que las presentaciones repetidas son necesarias para lograr la eyaculación en el macho y producir progesterona y cambios en la cervix de la hembra. Se pueden presentar varias secuencias de montas, penetraciones, eyaculaciones e inactividad con periodos cada vez más largos entre las secuencias. (Beach y Ford, 1969). Hay algunos machos más persistentes que otros (Peterson, 1966), pero la capacidad para lograr varias eyaculaciones se incrementa con la edad del macho (Larson y Esberg, 1962). También se describe que los machos tratados con testosterona presentan respuestas sexuales y de agresión (de Longo, Earland y Van de Poll, 1986).

Por otra parte, fármacos como la yohimbina reducen significativamente el comportamiento sexual en la rata macho, mientras que la naloxona lo decremента y el conjunto yohimbina-naloxona produce sedación (Koskine y Hendrics, 1991), aunque estos efectos en otros estudios no fueron completamente confirmados (Clarck, 1991). El alcohol, por su parte tiene efectos disruptivos sobre la latencia de monta intromisión y eyaculación en los machos que recibieron la dosis antes del encuentro con la hembra (Pinel y col. 1991). Al lesionar la amígdala medial después de la excitación, la conducta copulatoria se deteriora aumentando la latencia de eyaculación.

Por su parte, los efectos de la cocaína sobre las ratas incrementan los comportamientos estereotipados y progresivamente la actividad motriz, si se incrementa la dosis inicial. Se ha comprobado el carácter reforzante de la cocaína en animales produciendo gran resistencia a la extinción del comportamiento reforzado, ya

que el organismo esta dispuesto a pagar un gran costo (en tiempo) para obtener la dosis del psicoactivo.

Las investigaciones sobre los efectos del basuco en animales son aún muy escasas por no decir inexistentes.

MÉTODO

Diseño

Se utilizó un diseño de dos grupos aleatorizados, uno experimental y uno de control.

Sujetos

Los sujetos fueron 6 ratas machos "encapuchados" productos del cruce de la rata Wistar (*Rattus norvegicus*) y la rata negra (*Rattus rattus*) y 10 hembras de 4 meses de edad.

Instrumentos

Para la aplicación de la variable independiente (dosis de sulfato de cocaína-basuco) se utilizó una máquina fumadora que fue diseñada para esta investigación. Consistía en una cámara de inhalación que recibía el humo de la cremación de basuco, proveniente de una hornilla. Un extractor de humo acoplado a la cámara producía la corriente de aire y humo desde la hornilla al ducto externo. Para el registro de la variable dependiente se hicieron filmaciones en video con una cámara National 100, además de las anotaciones hechas por los observadores.

Procedimiento

- Los seis animales se distribuyeron aleatoriamente, tres para el grupo experimental y tres para el grupo de control.

- Las ratas machos se ubicaron en sus jaulas individuales y se mantuvieron allí durante ocho días antes de empezar la experimentación. Las dimensiones de las jaulas eran 60X 40 X32cm. La parte frontal tenía vidrio y en el techo se ubico una luz de 60 w, condiciones que facilitaron la filmación de las conductas.

- El procedimiento experimental tenía esta secuencia: en cada uno de los ocho días, a una misma hora de la tarde se introducía una hembra en la jaula de cada uno de los machos tanto experimentales como de control durante 15 min tiempo que constituyó el período antes. Durante estas interacciones se efectuaban las filmaciones y los apuntes observacionales.

Finalizado este período, se retiraba a la hembra y se mantenían los machos experimentales y de control en sus jaulas solos durante otros 15min. Este tiempo de reposo tenía como función evitar en el macho experimental que el período antes (de interacción) se convirtiera en una condición - señal de la inhalación, la cual podía representar estimulación aver-siva. Este período antes se constituyó en la línea de base experimental de los animales del Grupo experimental.

- Luego, los machos experimentales y los de control eran llevados en sendas cajas de madera hasta la mesa de experimentación. El macho experimental era introducido en la cámara de inhalación en tanto que el de control se ubicaba en una cámara contigua a la de inhalación sin recibir humo de basuco y durante el tiempo que durara la inhalación de su par experimental.

Los 15 g. de basuco se cremaban en 18min. aproximadamente y cada sujeto experimental inhaló durante ocho días el

humo producido por la cremación de 115 g. de basuco en total.

- Luego del período de inhalación, los dos machos (el experimental y el de control) se sacaban de sus respectivas cámaras y se transportaban de nuevo hasta sus jaulas. Allí se introducía otra hembra para cada macho durante 15min, tiempo que constituyo el período DESPUÉS. Se filmaba durante este tiempo y se tomaban notas observacionales.

- Para efectuar las mediciones y el análisis de las pautas sexuales de los animales se observaron los videos cuantas veces fue necesario hacerlo en diferentes velocidades de proyección.

Pautas precopulatorias con hembra receptiva

- Olfateo. Acercamiento del hocico del macho a la región ano-genital de la hembra.

- Correteo. Desplazamiento de persecución del macho a la hembra.

- Intento de monta. El macho coloca sus miembros anteriores sobre las regiones laterales y lumbar de la hembra, por un lapso de más o menos dos segundos.

Pautas copulatorias

- Monta y penetración. El macho se ubica por detrás de la hembra y pone sus miembros anteriores sobre las regiones laterales y lumbar de la hembra; durante la sujeción el macho palpa los flancos de la hembra con movimientos rápidos de sus patas anteriores; la penetración (introducción del pene del macho en la vagina de la hembra), se manifiesta por movimientos pélvicos rápidos (enviones) y por un sacudimiento final. El macho

apoya una de sus patas en el suelo, mientras balancea la otra durante la cópula.

- Lordosis. La hembra flexiona las piernas, arquea la parte anterior del lomo, levanta la cabeza y la cola.

Pauta post-copulatoria

- Lamer genitales. El macho se apoya en sus miembros posteriores, se arquea hacia adelante y lame sus genitales, principalmente el pene.

Pautas pre copulatorias con hembra no receptiva

- Corcoveo. El macho salta levantando sus patas delanteras impulsándose con las posteriores.

- Pateo. La hembra empuja al macho con una extremidad posterior cuando es acosada por este.

- Enfrentamiento. El macho y la hembra, apoyados en sus extremidades posteriores y erguidos se ubican frente a frente y eventualmente se empujan.

- Expulgamiento. Mordisqueo suave que hace el macho en la cabeza de la hembra, es frecuente que se realice en el cuello.

- Posición supina. Durante el acoso, efectuado por el macho, la hembra se echa apoyando el dorso en el suelo, exponiendo el vientre al macho.

diferencias, significativas o no, entre el grupo control y experimental en los períodos ANTES y DESPUÉS de la inhalación. Se aplicó la prueba *A* para averiguar las diferencias intragrupo en las condiciones antes y después del tratamiento experimental.

Pautas sexuales precopulatorias

Estas pautas se refieren al conjunto de actividades de los participantes típicas del cortejo. Entre las ratas el cortejo con hembras receptivas es relativamente breve. Luego de los *olfateos* mutuos en los hocicos, en los anos y en los genitales, el macho inicia un acoso sobre la hembra empujándola con la trompa, las patas delanteras o tratando de echársele encima (intento de monta). La hembra, inicialmente evade la acción del macho mediante desplazamientos de un lugar a otro, lo que constituye el *correteo*. En este estudio, las hembras se mostraron más receptivas desde el segundo día, pero la aceptación hacia el macho fue disminuyendo hasta el quinto día. Para el día sexto se dispuso de otro grupo de hembras cuya receptividad fue decayendo hasta el octavo día del estudio. La receptividad se entiende cuando la hembra señala y permite la monta del macho. La función que desempeña el registro de las pautas precopulatorias es mostrar el interés de los machos por la cópula, ya sea estable o muy alterado.

Los resultados de la inhalación del humo basuco sobre las pautas sexuales de los machos del grupo experimental (GE), se muestran en la (Fig. 1AB). En el período antes (PA) se nota un desempeño estable durante los primeros seis días y una disminución progresiva de las pautas en los dos últimos días. El período después (PD) es

RESULTADOS

La recolección de los datos se realizó por medio de registros de frecuencia de las pautas: precopulatorias con hembra receptiva, precopulatorias con hembra no receptiva y copulatorias. Para el análisis estadístico de los datos obtenidos se utilizó la prueba *t* con el fin de establecer las

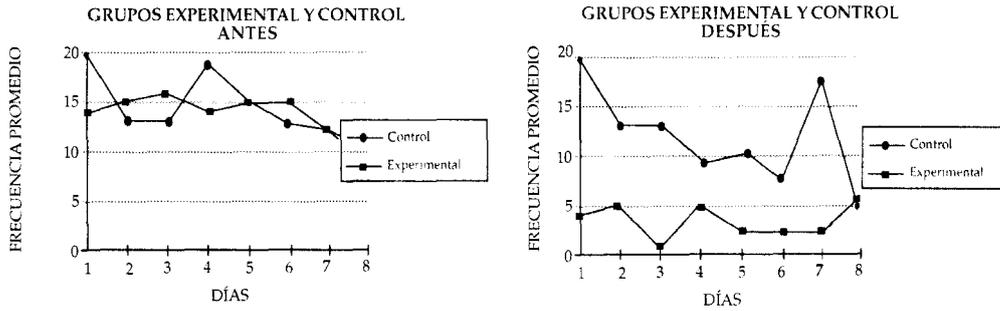


Figura 1AB. Comparación de las diferencias de promedios de frecuencias de las pautas precopulatorias con hembras receptoras de los grupos experimental y control en los periodos antes y después de la inhalación.

notoriamente bajo en sus frecuencias, de manera que las diferencias entre estos dos periodos, en el GE, son marcadamente distantes y significativas con $< 0,05$.

El grupo de control (GC), por su parte, (Fig 1AB), muestra en el promedio de las pautas de los 3 sujetos una tendencia a la disminución de la frecuencia en los PA y PD, con aumentos en los días más receptivos de las hembras. La tendencia en la disminución de las frecuencias a lo largo de los ocho días parece obedecer a la habituación de los machos. Este grupo muestra diferencias significativas solo en la pauta de olfateo.

La comparación entre los dos grupos experimental y de control en el PA, muestran diferencias significativas solamente en la pauta de intento de monta con $< 0,05$. En el PD la ejecución del GE es notoriamente inferior respecto de los sujetos del GC en dos de las tres pautas, correteo e intento de monta. Las pautas más afectadas fueron aquellas que exigían mayor esfuerzo por parte de los machos Experimentales.

Pauta Copulatoria

Las pautas copulatorias en las ratas las constituyen la monta y la penetración con o sin eyaculación por parte del macho, y la posición de lordosis, por parte de la hembra. Luego de un correteo de 3 o 4 minutos el macho montaba a la hembra desde atrás, abrazándola por los flancos al tiempo que le proporcionaba cuatro o cinco apretones en el vientre, comenzando desde la región de las costillas hasta aproximarse a las caderas. A medida que el macho ejercía estos abrazos, la hembra, inmóvil, iba levantando su trasero y su cabeza, arqueándose en forma de U, flexionaba las piernas y apartaba su cola a un lado, completando así la posición de lordosis. En este punto, el macho hacía la penetración apoyándose solo en una de sus patas traseras y balanceando la otra, mientras ejecutaba 3 o 4 enviones, cuando, al parecer, no se producía la eyaculación, y 6 o 7 empujones cuando había eyaculación.

El tiempo empleado en la copula variaba entre 50 a 85 centésimas de segundo. Posiblemente en las más demoradas se producía

la eyaculación. Luego, apoyado en sus dos patas posteriores, el macho inclinaba su cabeza hacia sus genitales y los lamía. Esta actividad podía durar entre 3 y 26 segundos, siendo más frecuente 7 segundos. En ocasiones algunos machos producían una serie de 5 a 6 cópulas en un tiempo de un minuto o un poco más. Probablemente estas cópulas no implicaban eyaculación. Cuando ésta se producía el tiempo entre una y otra cópula era cada vez más largo.

Los sujetos experimentales y los sujetos de control no presentaron respuestas copulatorias en el primer día, pues se dedicaron a desarrollar las pautas de cortejo.

En la (Fig 2AB) se muestran los desempeños de los GE y GC en los períodos antes y después. La pauta copulatoria del GE no presenta diferencias significativas entre los dos períodos, como tampoco son significativas estas pautas entre los grupos E y C en el período antes, pero sí en el período después con $p < 0,05$.

Ambos grupos tienen desempeños de cópula en los días en que las hembras fueron más receptivas, sobresaliendo el GC

en el período después en el que es significativamente mayor $p < 0,05$ al GE. En este mismo período, el GE apenas mostró un leve desempeño en el segundo y sexto días.

Pautas Preocupatoria con hembras no receptivas

Las pautas precopulatorias con hembras no receptivas son diferentes a las que presentan el macho y la hembra participantes cuando ésta es receptiva. Las pautas son el pateo (de la hembra al macho); el enfrentamiento (pauta de intimidación mutua); el espulgamiento (del macho a la hembra); la posición supina (por parte de la hembra) y el corcoveo (ejecutado por el macho). Además persisten el correteo y el intento de monta.

La razón por la que se incluye el análisis de estas pautas es porque pertenecen al repertorio de cortejo de ostentación extrema, por parte del macho y a unas posturas de impedimento de cópula, por parte de la hembra.

Dado que el estro dura entre 9 a 20 horas (Hafez, 1989), era de esperar que la

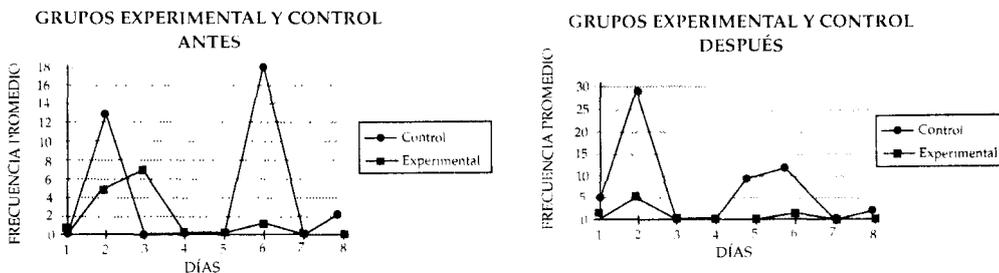


Figura 2AB. Comparación de las diferencias de los promedios de frecuencia de los grupos experimental y control de las pautas copulatorias en los PA y PD de la inhalación.

receptividad de la hembra fuera más intensa en los 2 días de encuentros con los machos y que decayera progresivamente en los días siguientes. Entonces los machos intensificaban sus acosos y las hembras la evitación, desarrollando unos y otras una variabilidad de pautas no exhibidas antes, cuando el acceso a la cópula era viable y fácil.

Esta variedad de pautas nuevas se constituye en una prueba adicional para verificar los efectos del basuco sobre la *persistencia* de las pautas sexuales de los machos ante las hembras.

Por lo general, cuando el macho persistía en sus intentos, la hembra corría y si el macho la rebasaba, ella lo pateaba y se erguía en sus dos patas, dirigiéndose al macho, ante lo cual este adoptaba la misma posición y así enfrentados, castañeaban los dientes y la hembra además producía chillidos breves.

Las hembras, fatigadas o no, modificaban sus tácticas evitativas: podían adoptar la posición supina o pegar el vientre contra el suelo y quedar inmóviles. En

ambas posiciones, el macho, echado sobre la hembra o junto a ella, desarrollaba la pauta de acicalamiento hacia la hembra, mediante un mordisqueo suave en las regiones del cuello la nuca o la cabeza. La hembra permanecía pasiva. Durante algunas de estas situaciones en que la hembra no respondía a los requerimientos del macho, éste solía alejarse corcoveando para volver otra vez junto a ella proporcionándole de nuevo los mordisqueos. Estas secuencias podían repetirse varias veces. Finalmente ambos terminaban echados. La cópula no había sido factible

La (Fig 3AB) indica que los machos experimentales en el PA se mostraron persistentes en los días en que las hembras no fueron receptivas. De forma similar se mostraron los sujetos de control. En el PD las pautas precopulatorias de los machos experimentales fueron muy escasas, contrariamente al GC que mantuvo similar a la del PA.

Los cálculos de la prueba A, muestran que en el GE hay diferencias significativas entre los períodos antes y después con p

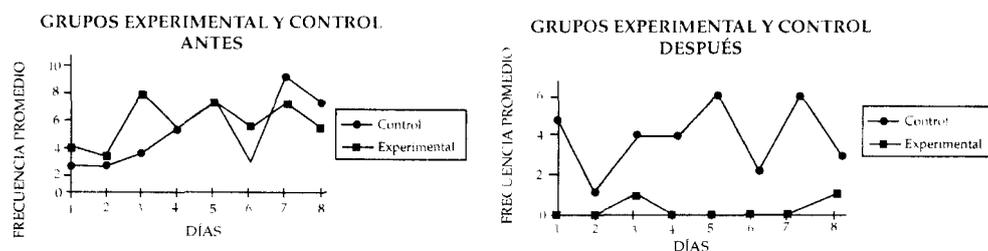


Figura 3AB. Comparación de las diferencias de los promedios de frecuencia de los grupos control y experimental para las pautas precopulatorias con hembras no receptivas en los períodos antes y después de la inhalación.

< 0.05 , para las pautas pateo, enfrentamiento y espulgamiento, las cuales requieren para su aparición de un sujeto activo y persistente, condición que no mantuvieron los machos del GE. Por su parte, el GC demostró ejecuciones similares en los dos periodos y, por tanto, en ninguna pauta se halló diferencia significativa.

Al comparar la ejecución del GE con la del GC se halló que en el período ANTES hay diferencias significativas en las pautas de enfrentamiento con $p < 0.05$. Pero en el período DESPUÉS la ejecución de los dos grupos difiere significativamente las pautas de pateo $p < 0.05$ y enfrentamiento $p < 0.05$.

Período de inhalación

Tan pronto comenzaba a entrar el humo de la cremación, el animal experimental olisqueaba paredes y rincones de la cámara y luego se ubicaba en alguna esquina y pegaba su nariz allí. De vez en cuando sacudía la cabeza, como en forma de estornudo y adoptaba la posición anterior. En otras ocasiones, cuando aumentaba la concentración del humo emprendía un patrullaje por el área de la cámara como tratando de buscar aire sin humo y efectuaba intentos de escape arañando y golpeando la puerta de la cámara. También optaba por inclinar la cabeza y meterla por debajo del pecho, plegando el cuerpo sobre ella. Así podía permanecer gran parte del tiempo del tratamiento experimental del día parece que orinaba con frecuencia, pues al terminar la inhalación, los pelos de su parte trasera (ano y testículos se notaban húmedos. También defecaba, especialmente durante la primera mitad del tiempo que

permanecía en la cámara. El promedio diario de defecaciones por los tres sujetos experimentales en el sitio era de 17 cagarutas, mientras que el promedio de los controles fue de 9.2. Esto sugiere un alto nivel de ansiedad generado por la situación en los machos experimentales.

Por su parte, el comportamiento de los sujetos de control en su cámara de retención era tranquilo. Inicialmente podían recorrer el área olisqueando paredes y piso. Luego se dedicaban al acicalamiento y terminaban inmóviles echados en alguna esquina.

Período después

Los dos machos - el experimental y el de control- se sacaban de sus respectivas cámaras y se transportaban en una caja de madera hasta sus jaulas individuales. El macho de control se mantenía tranquilo. El macho experimental, tan pronto como se abría la puerta de la cámara se disponía a salir. Se notaba lento e incómodo, sacudía la cabeza y caminaba un poco encorvado. Ya en la jaula el macho se dirigía a un rincón, se acicalaba la nariz, el hocico y estornudaba algunas veces. Como es característico en las ratas estas buscan los sitios oscuros para descansar, roer o reconocer el entorno. Esto también ocurría con los machos experimentales, pero sin que se les notara molestos ante la luz del techo de sus jaulas, pues a veces, erguidos, se estiraban hasta la lámpara y la olisqueaban.

La hembra, mientras tanto, patrullaba la jaula y, de vez en cuando, se acercaba al macho, lo olisqueaba y se retiraba. El macho daba algunas vueltas sobre el mismo sitio, se acicalaba la cabeza, otras partes del cuerpo y seguía luego a la hembra hasta el otro extremo de la jaula con

el hocico muy cerca del suelo. La mayor parte de los quince minutos permanecía en cualquier extremo de la jaula separado de la hembra.

Los machos del grupo control y los experimentales (en las pocas veces que lo hicieron) ejercían acoso sobre la hembra y copulaban luego de unos cuatro minutos de haber sido introducida ésta. A medida que se avanzaba en los días del experimento, era notoria la disminución de las respuestas de cortejo y cópula en los machos experimentales, se mantenían cada vez más retirados de la hembra, acicalándose y finalmente permaneciendo inmóviles.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten establecer los siguientes hallazgos:

- La pautas sexuales de las ratas machos sometidas a la inhalación del humo de basuco fueron sensibles a la acción del fármaco.

- La dosis del fármaco y la vía de administración resultaron adecuadas para producir alteraciones en los mecanismos comportamentales básicos de las pautas sexuales de los sujetos experimentales.

- La dosis de basuco por vía de inhalación alteró las pautas sexuales de las ratas machos respecto de su línea de base y de sus congéneres del grupo de control.

- La inhalación del humo de basuco alteró la frecuencia de las pautas precopulatorias de los machos del grupo experimental con diferencias significativas en los períodos antes y después, tanto con las hembras receptivas como con las no receptivas. Las pautas copulatorias no

alcanzaron la diferencia significativa porque el desempeño de estos sujetos en el período antes fue muy semejante en la distribución de las pautas al del período después. Esto indica que el basuco inhalado ejerció sus efectos desde el comienzo de la experiencia hasta el final, de forma paulatina, pero más enfática en el PD.

- Se encontraron diferencias significativas entre el GE y GC para la mayoría de las pautas sexuales.

- La inhalación del humo de basuco tuvo efectos *depresores* sobre las pautas sexuales de la rata macho. Se afectaron los sistemas que caen bajo la acción de control de estímulos provenientes de las hembras, como en el olfato.

- No se produjo *dependencia* física ni dependencia comportamental, porque los animales experimentales no mostraban malestares como diarreas o convulsiones después de 24 horas o más de suspendida la administración de basuco, ni mostraban respuestas apetitivas ante el lugar de administración (véase Thompson y Boren, 1983 p. 734).

- No hubo *tolerancia* a la droga (por lo menos evidente) durante el tiempo de ocho días, pues los registros muestran un aumento de los efectos en términos de una tendencia al decremento de la frecuencia de las pautas sexuales.

- En cuanto al curso temporal del basuco (es decir el transcurso de tiempo entre la administración y el inicio de los efectos, la duración y el decremento de estos), la droga se mostró efectiva, (con efectos depresores). Luego de terminada estos ya eran evidentes lo cual se observaba en el segundo encuentro con la hembra. A las 24 horas el sujeto se había recu-

perado (parcialmente) y que, como se dijo antes, se mostró tendencia al decremento de la frecuencia de las pautas sexuales, debido a efectos residuales acumulados.

Los resultados de esta investigación muestran que en las cópulas el promedio era de cinco empujones y una duración entre medio y tres cuartos de segundo, mediciones bastante diferentes a la halladas por Peterson, (1966). En cuanto al atractivo que ejerce sobre el macho una hembra nueva, también fue observado, tan similar como indican los datos de Shein y Hale (1970), sobre la recuperación de la actividad copulatoria donde las hembras nuevas producen un incremento pero los machos no alcanzan la actividad inicial.

¿Qué ocurría con los sistemas sensoriales y perceptuales de los animales experimentales inmediatamente después de ser sometidos a la inhalación? Tres clases de respuestas llaman la atención: a) Un comportamiento ambulatorio de un extremo al otro de la jaula; b) Una especie de mentoneo (caminar rozando el hocico contra el suelo), y c) Mantenerse inmóvil en algún rincón de la jaula. Las hembras podían acercarse al macho, olerlo, retirarse y hasta seguirlo. No obstante, el animal experimental omitía olisquear a la hembra o lo hacía muy pocas veces y en ocasiones, prefería echarse debajo o junto a ella.

La pregunta que se hace presente es si el bloqueo de las respuestas de olfato y correteo se ejercía periféricamente (nariz y vías respiratorias) o interoceptivamente (bulbo olfatorio) o si otro sistema (fisiológico o psicológico) ejercía predominio en la motivación del animal.

REFERENCIAS

- Alejo, H. (1995). *Estudio Nacional sobre el problema de las drogas en estudiantes de educación superior del nivel de pregrado*. Santafé de Bogotá: Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior. ICFES.
- Arevalo, J. Idrobo, J.J. y otros. (1983). Basuco. *Resumen del Foro sobre basuco organizado por la Asociación Colombiana de Toxicología y Farmacodependencia*. Medicina 7. 25- 27.
- Barash, D. (1981). *El comportamiento animal del Hombre*. Barcelona: A.T.E.
- Beach, F. y Jordan, L. (1956). Sexual exhaustion and recovery in the male rat. *Quart Journal of the Experimental Psychology*. 8, 121-133.
- Castillo, E. (1987). *Los jinetes de la Cocaína*. Bogotá: Editorial Documentos Periodísticos.
- Cetina, E. (1994). *Jaque a la Reina. Mafia y Corrupción en Cartagena* Bogotá: Planeta.
- Clarck, J. (1991). Suppression of copulatory behavior in male rats following central administration of Clonidine. *Neuropharmacology*. 30, 373- 381.
- Crews, D. (1987). *Psychology of Reproductive Behavior and evolutionary perspective*. New Jersey : Prentice Hall.
- DeLong, F. Earland, E. and Van De Poll. (1986). Sex specific interactions between aggressive and sexual behavior in the rat: *effects of Testosterone and progesterone*. *Hormones and Behavior*. 20, 432- 444.
- Duarte, G. (1983). *Consecuencias del consumo de basuco*. Publicación del Hospital Psiquiátrico Universitario San Camilo. Bucaramanga.
- Fisher, H.E. (1984). *El contrato Sexual. La evolución de la conducta Humana*. Barcelona Argos Vergara.
- Hafez, E. (1989). *Reproducción e inseminación en animales*. México: Mc Graw Hill.
- Hapgood, E. (1981). *Por qué existe el sexo... masculino. Un estudio sociobiológico*

- sobre la evolución de los seres vivos. Mexico: Fondo Educativo Interamericano.
- Hernández Bayona, G. (1984). Algunos aspectos socioculturales del uso de coca en Colombia. En República de Colombia Ministerio de Salud. *Seminario Clínico Internacional sobre adicciones a la hoja de coca y sus derivados*. Bogotá.
- Jeri, E y otros (1978). Nuevas observaciones sobre los síndromes producidos por fumar pasta de coca. *Boletín de estupefacientes de las Naciones Unidas*. Vol. 30, 3.
- Koskinen, I. y Hendricks, S. (1991) Yohimbine and Naloxone. Effects on male rat sexual behavior. *Physiology and behavior*. 50, 589-593.
- Perez Gómez, A y cols. (1988). *Historia de la drogadicción en Colombia*. Bogotá: Tercer Mundo editores y ediciones uniandes.
- Peterson, G. (1969) Psicología de la rata. En H.W Nissen y otros *Psicología y psicopatología anima*. Buenos Aires: Paidós.
- Pinel, J. Pfaus, J. y Christesen, B. (1991). Contingent tolerance to the disruptive effects of alcohol on the copulatory behavior of male rats. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*. 41, 133-137.
- Ramírez, Y. (1982). *Los Estupefacientes* Empresa de Publicaciones del Libano.
- República de Colombia. Ministerio de Salud. (1995). *Estudio Nacional de Salud mental y consumo de sustancias psicoactivas*. Santafé de Bogotá: Min. Salud.
- Restrepo, V y Vasquez, J. (1994). *Manual de Capacitación a los multiplicadores de los círculos de prevención integral*. Medellín: Surgir.
- Rodríguez, E; Duque, E y Rodríguez, J. (1993). *Estudio Nacional sobre consumo de sustancias psicoactivas en Colombia*. Santafé de Bogotá. Fundación Santafé de Bogotá, Escuela Colombiana de Medicina y Dirección Nacional de Estupefacientes.
- Shein, M. y Hale, E. (1970). Estímulos que desencadenan el comportamiento sexual. Directorio del coloquio sexo y conducta.
- Thompson, T. y Boren, J. (1975). Farmacología Conductual Operante. En W.K. Honing y J.E. Staddon. (comp). *Manual de Conducta Operante*. México: Trillas.
- Tula Garzón, E. (1983). El bazuco, una droga mortal. *Boletín de Divulgación científica y Prevención de la farmacodependencia*. Bogotá: Fundación Prometeo.
- Velásquez de Pabón, E. (1984). La basuca. Qué se sabe hasta el momento. Hospital Mental de Antioquia.