

## Nuevas opciones en anticoncepción: posible uso espermicida de plantas colombianas

Álvarez-Gómez AM<sup>a\*</sup>,\*\*, Cardona-Maya WD\*, Castro-Álvarez JF\*,\*\*, Silvia Jiménez\*\*\*, Cadavid A\*.

*\*Grupo Reproducción. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. \*\*Semillero de investigación SIMBIOSIS. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. \*\*\*Grupo Ofidismo-Escorpionismo. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.*

Actas Urol Esp. 2007;31(4):372-381

### RESUMEN

#### NUEVAS OPCIONES EN ANTICONCEPCIÓN: POSIBLE USO ESPERMICIDA DE PLANTAS COLOMBIANAS

En la actualidad existe una creciente preocupación por la salud sexual y reproductiva de los adolescentes, ya que pese a la existencia de diferentes métodos anticonceptivos el número de embarazos no deseados va en aumento. Entre los productos disponibles se encuentran los espermicidas, que son un método totalmente controlado por la mujer y con características ventajosas respecto a los anticonceptivos de uso continuo, pero que tiene como desventaja la provocación de irritaciones en el epitelio vaginal debido a un efecto tensoactivo sobre la membrana celular, lo que podría facilitar la transmisión de infecciones. En la búsqueda de nuevas alternativas, se ha encontrado que una amplia variedad de plantas tiene actividad espermicida, lo que permite pensar en una propuesta interesante para un anticonceptivo de origen vegetal, que constituya una herramienta clave en la prevención de embarazos no deseados e impacte en un grupo poblacional especialmente vulnerable, como lo son las adolescentes y las mujeres jóvenes.

Palabras clave: Espermatozoide. Espermicida. Planificación. Anticonceptivos. Extractos vegetales.

### ABSTRACT

#### COLOMBIAN PLANTS WITH SPERMICIDAL ACTIVITY, NEW OPTIONS IN ANTICONCEPTION: BRIEF REVIEW

Currently there exists increasing preoccupation concerning sexual and reproductive health among teenagers; in spite of the availability of different contraceptive methods, the number of undesired pregnancies is steadily increasing. Among the products presently available for birth control, spermicides are a means that can be totally controlled by the woman and are very reliable compared to other contraceptives in common use. However, they cause irritation in the vaginal epithelium due to their tensoactive effect on cellular membranes which might enhance the risk of acquiring sexually transmissible diseases. In searching for new alternatives, it was observed that a wide variety of plants have spermicidal activity. Hence it is interesting to consider potential contraceptives of vegetable origin, as they may constitute a key tool to prevent undesired pregnancies in general, and in particular in vulnerable groups such as teenagers and young women.

Keywords: Spermatozoa. Spermicide. Family planning. Contraceptive. Plant Extracts.

La planificación familiar le permite a la pareja definir el momento más apropiado para tener hijos, teniendo en cuenta el estado de salud de la mujer, los diferentes factores de riesgo reproductivo y los aspectos sociales que los rodean. Sin embargo, la planificación no es únicamente importante en el ámbito familiar, ya que diferentes estudios realizados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) demuestran que la mayoría de los jóvenes comienzan a ser sexualmente activos durante la adolescencia; es más, en muchos países, los jóvenes solteros de ambos sexos inician su vida sexual antes de los 20 años de edad<sup>1,2</sup>. Debido a esto, la salud sexual de los adolescentes es un tema cada vez más importante en salud pública por el efecto negativo que tienen las prácticas sexuales iniciadas a temprana edad y las potenciales repercusiones que éstas podrían ocasionar en el bienestar de los adolescentes<sup>3</sup>, lo cual hace necesario establecer estrategias para promover la salud sexual en este grupo etáreo. Los resultados obtenidos por la OMS permiten evidenciar que si bien es cierto que los condones son un método anticonceptivo clave para los jóvenes, muchos de ellos no los ven con buenos ojos porque a menudo los consideran como un símbolo de desconfianza y creen que su uso disminuye la intimidad y el placer<sup>2</sup>. De otro lado, los métodos de planificación de uso continuo, que constituirían la otra opción, no son usados en este grupo de individuos jóvenes debido a las implicaciones que estos les acarrearán: conocimiento familiar de inicio de las relaciones sexuales, dificultades económicas relacionadas con la continuidad del método, problemas hormonales, entre otros.

Según la Encuesta Nacional de Demografía y Salud del año 2005, ENDS-2005, realizada por Profamilia, Colombia tendría una tasa global de fecundidad de 1,7 hijos, en lugar de la observada de 2,4 si todos los nacimientos no deseados se hubieran evitado<sup>4</sup>. Adicionalmente, estudios publicados por la Secretaría de Salud de Medellín indican que el embarazo aparece como uno de los factores más frecuentemente relacionados con enfermedad entre los adolescentes de la ciudad<sup>5</sup>, situación preocupante si se considera que en el año de 2005, el 23% de las mujeres en embarazo eran adolescentes; al dividir este grupo por eda-

des, se encuentra que de los 8341 embarazos reportados, el 4,4% de ellos ocurrieron en menores de 15 años y el 96,5% en el grupo de 15 a 19 años<sup>6,7</sup>.

El análisis de encuestas realizadas en una población escolar mejicana, detectó una baja proporción del uso del condón y problemas para el uso efectivo de éste<sup>3</sup>, lo que exige implementar nuevos métodos anticonceptivos como alternativa al condón que sean más atractivos para los adolescentes, debido a que en este grupo se observa la más elevada prevalencia de infecciones de transmisión sexual y el más alto número de embarazos no planeados<sup>1</sup>; datos que son corroborados con los resultados de otro estudio realizado con adolescentes mejicanas, de las cuales una quinta parte del grupo estudiado manifestó durante el posparto no haber deseado ese embarazo<sup>8</sup>.

Investigaciones realizadas en Chile revelaron que el embarazo antes de los 18 años ponía en riesgo la salud de la madre y de los hijos debido a que hijos de madres adolescentes -en circunstancias de pobreza y desnutrición- presentaron mayor posibilidad de enfermarse que los hijos de mujeres mayores de 20 años en las mismas condiciones<sup>9</sup>, lo que convierte los embarazos a edad temprana en un problema de salud pública. Sumado a esto, la principal consecuencia de que estos embarazos no hayan sido planeados es que generalmente pueden conducir a la búsqueda de un aborto inducido, el cual podría ocasionar problemas de salud o la muerte de la madre debido a las condiciones inseguras del procedimiento, dado el carácter de ilegalidad que tiene en la mayoría de países en vía de desarrollo, donde es una de las principales causas de mortalidad materna<sup>10</sup>.

Uno de los objetivos de la ENDS-2005 era evaluar la tasa de uso actual de la anticoncepción e indica por primera vez, un estancamiento en el uso de los métodos anticonceptivos<sup>4</sup>. Este estancamiento o su ligero retroceso, en ciertos grupos, se debe muy probablemente a que el Sistema General de Seguridad Social en Salud del país no está cumpliendo adecuadamente con su obligación de ofrecer información y servicios de planificación familiar a sus afiliados<sup>4</sup>. Otro factor importante que debe considerarse es la disconti-

nidad en el uso de los métodos anticonceptivos y la ENDS-2005, permitió detectar cinco razones que explicaban este hecho: 1) quedó embarazada mientras lo usaba (17%), 2) efectos secundarios (16%), 3) quería un método más efectivo (16%), 4) quería embarazarse (13%) y 5) sexo poco frecuente (10%).

## MÉTODOS ANTICONCEPTIVOS

Los anticonceptivos ofrecen una forma eficaz de regular la fertilidad y proteger la salud<sup>11</sup> y en el mercado se encuentran diversas opciones, aunque el acceso de las parejas y los adolescentes a éstos puede verse limitado por factores como la falta de información y sus condiciones económicas, siendo una de las principales consecuencias, el elevado número de embarazos no deseados.

En Colombia, se dispone de varios métodos anticonceptivos como los métodos hormonales, que comprenden los implantes subdérmicos, los inyectables y las ampliamente distribuidas píldoras anticonceptivas, todos con una eficacia de alrededor del 98%. Además se dispone del DIU el cual se puede usar hasta por 10 años y tiene también una efectividad del 98%. De otro lado, están los métodos naturales como son: el ritmo, el control de la temperatura basal y del moco cervical, el coito interrumpido y la amenorrea de la lactancia los cuales presentan en general una tasa de fallo que llega al 20%. En contraste los métodos quirúrgicos, se consideran como los más seguros debido a que ofrecen un 99,5% de efectividad y consisten en la vasectomía para el hombre y la ligadura de trompas para la mujer<sup>12</sup>. Finalmente, entre los métodos de barrera, que son reversibles y de uso ocasional se encuentran los condones, los espermicidas y el diafragma, los cuales adicionalmente desempeñan una función importante en la prevención de infecciones de transmisión sexual.

El tema central de esta revisión son los espermicidas, cuyo mecanismo de acción se fundamenta en su efecto sobre la viabilidad y la movilidad espermática durante el viaje del espermatozoide por el tracto reproductivo femenino en busca del oocito<sup>13,14</sup>, lo cual se estima que puede durar entre 5 y 68 minutos<sup>13</sup>. Los espermicidas se encuentran en diferentes presentaciones como

tabletas, jaleas y óvulos, y usándolos adecuadamente, ofrecen una seguridad del 85%<sup>12</sup>. Utilizar un espermicida como método anticonceptivo trae consigo varias ventajas, entre las que se encuentran: ser un método totalmente controlado por la mujer; de amplia disponibilidad y bajo costo; no posee efectos hormonales secundarios, puede usarse inmediatamente después de un parto y no tiene efectos en la lactancia, puede ser usado casi por cualquier mujer y no se requiere de prescripción médica para adquirirlo; es fácil de usar y se puede discontinuar su uso en cualquier momento, no es necesario interrumpir la relación sexual para utilizarlo, ya que puede ser insertado hasta una hora antes de ésta<sup>15,16</sup>.

Debido a estas características los espermicidas resultan particularmente atractivos para las mujeres jóvenes no casadas, representando así una opción importante para reducir el riesgo de embarazos no deseados entre las mujeres de este grupo que no pueden acceder fácilmente a los métodos tradicionales<sup>17</sup> y entre aquellas que no estén interesadas en utilizar un método a largo plazo debido al carácter ocasional de sus relaciones sexuales, cubriéndose entonces de forma importante un grupo poblacional que como ya se mencionó requiere especial atención, las adolescentes.

El agente químico más ampliamente usado en el mundo en las preparaciones comerciales de espermicidas desde hace aproximadamente 30 años es el Nonoxinol-9, el cual es un detergente no-iónico que actúa rompiendo la membrana plasmática, causando inmovilización y muerte espermática<sup>18</sup>. Esta acción en la membrana celular puede irritar el epitelio vaginal, hecho del cual se derivan sus desventajas, puesto que podría facilitar la transmisión de infecciones<sup>19</sup>, a pesar de que algunos estudios clínicos demostraron que espermicidas como el Nonoxinol-9 puede proteger adicionalmente contra la transmisión de virus de la inmunodeficiencia humana, *Neisseria gonorrhoeae* y *Chlamydia trachomatis*<sup>17</sup>. Otras desventajas, son el posible efecto teratogénico<sup>20</sup> y la reacción alérgica local que podría provocar en algunas ocasiones en la mujer o en su pareja<sup>15</sup>.

Otros agentes espermicidas como el cloruro de benzalconio<sup>15</sup> y el menfegol<sup>16</sup> han demostrado que también están asociados a alteraciones epi-

teliales<sup>17</sup>. Por lo tanto, el reto principal en relación con los espermicidas es encontrar el equilibrio entre la eficacia y las posibles irritaciones, las cuales pueden ir asociadas a un mayor riesgo de lesiones y por lo tanto a una mayor vulnerabilidad a las infecciones, lo que hace necesario plantear nuevas alternativas, nuevos candidatos a espermicidas que provean mayor cubrimiento de los tejidos cérvico-vaginales pero que al mismo tiempo sean menos agresivos con el epitelio vaginal y tengan mayor duración de acción<sup>15</sup>.

El procedimiento para evaluar la actividad espermicida de cualquier compuesto consiste en determinar cómo se alteran los valores de viabilidad y movilidad en los espermatozoides luego de ser expuestos a un tratamiento con el compuesto de interés. Se analizan muestras de semen de individuos aparentemente sanos tomadas mediante masturbación en un recipiente estéril, posterior a una abstinencia de 2 a 5 días. Todos los individuos deben tener sus parámetros seminales normales con respecto a la OMS<sup>14</sup>, donde se describen las metodologías usadas para la evaluación seminal. Después de la licuefacción se determina la movilidad espermática por el recuento de 10 µl de semen en un objetivo 40X y se clasifica así: movilidad a = mayor a 25 µm/segundo; b = entre 5 y 25 µm/segundo; c = menos de 5 µm/segundo y d = inmóviles y la viabilidad de los espermatozoides se determina mezclando una gota de la suspensión de espermatozoides con una gota del colorante vital Eosina-Y al 0.5%, luego de lo cual se evalúan al menos 100 células. Se clasifican como “vivos” aquellas células no coloreadas y como “muertos” las que incluyeron al colorante<sup>14</sup>.

## PLANTAS Y ANTICONCEPCIÓN

En la búsqueda de nuevas alternativas en anticoncepción surge la posibilidad de apoyarse en la fitoterapéutica y en los usos que desde hace muchos años se les ha dado a las plantas de nuestra región para tratar una amplia variedad de dolencias. La importancia de los agentes espermicidas como método anticonceptivo, unido a la existencia en la literatura científica y en el conocimiento popular de varias plantas que tienen efectos espermicidas, permite pensar en una propuesta interesante para un método anticon-

ceptivo de origen vegetal, que conserve las conocidas ventajas de los espermicidas actuales pero que resuelva el problema de la citotoxicidad contra el epitelio. Además permite valorar la biodiversidad colombiana en el proceso reproductivo, lo cual es un aspecto biológico diferente.

Colombia cuenta con una gran variedad de especies a las que se les han reportado diferentes usos, y aunque no todas son originarias de la región, pueden considerarse como especies nativas, debido a que crecen desde hace mucho tiempo y de forma endémica en el territorio, hecho que se hace evidente al revisar textos que mencionan la flora medicinal colombiana<sup>21-25</sup>.

En la literatura revisada se encuentra una amplia variedad de plantas que tienen actividad espermicida con las cuales se han realizado diferentes estudios, tanto en modelos animales como en humanos, obteniéndose interesantes resultados, aunque no todos se puedan describir con detalle en esta revisión debido a la poca disponibilidad de la información. De las plantas mencionadas, algunas se encuentran en Colombia y se describirán a continuación (ver Tabla 1).

### *Abrus precatorius*

Conocido como “chochos de pinta negra” o “chochito de indio” por el uso de sus semillas en la elaboración de artesanías. Es una especie nativa de Colombia<sup>25</sup> perteneciente a la familia *Fabaceae*, contiene una toxialbúmina llamada abrina, compuesto muy tóxico semejante a la ricina (glucoproteína del *Ricinus comunis*) que está involucrada en varios casos de intoxicaciones infantiles debido a lo atractivo de sus semillas<sup>26</sup>. En un estudio en el cual se administró extracto etanólico de las semillas de la planta por vía oral a ratas albinas durante 30 y 60 días, se evidenció la inhibición absoluta aunque reversible, de su capacidad fecundante; el efecto más visible durante el tiempo de administración fue la supresión de la movilidad en el epidídimo caudal por lo que se le reconoce un efecto de infertilidad post-testicular<sup>27</sup>. Otro estudio realizado usando extractos de la misma planta pero sobre espermatozoides humanos, mostró que a una dosis del extracto entre 1,25 y 2,5 mg/ml, la movilidad se redujo significativamente después de 60 minutos de incubación y que a una dosis entre 10 y 20 mg/ml la movilidad se detuvo de forma

**Tabla 1**

Resumen de los modelos empleados y los diferentes mecanismos de acción propuestos para las plantas con efecto antiespermatogénico o espermicida.

Planta	Extracto/compuesto	Modelo de	Mecanismo de acción propuesto
<i>Abrus precatorius</i> <sup>27</sup>	Extracto etanólico de las semillas	Ratas albinas	Supresión de la movilidad en el epidídimo caudal
<i>Abrus precatorius</i> <sup>28</sup>	No reporta	Humano	Inmovilidad por daño funcional de la membrana plasmática
<i>Albizzia lebeck</i> <sup>30</sup>	Extracto metanólico de las vainas	Ratas albinas	Altera estructura y actividad de las células de Sertoli y de Leydig
<i>Albizzia lebeck</i> <sup>31</sup>	Saponinas aisladas de la corteza	Ratas	Altera las funciones de las células somáticas testiculares
<i>Aloe vera</i> <sup>19</sup>	Extracto liofilizado de la hoja	Humano	Efecto tóxico en la cola
<i>Ananas comosus</i> (Álvarez-Gómez A, en preparación)	Jugo del fruto	Humano	En estudio
<i>Anethum graveolens</i> <sup>34</sup>	Aceite volátil de las hojas	Humano	No reporta
<i>Apium graveolens</i> (citado en <sup>35</sup> )	Planta entera fresca	Humanos	No reporta
<i>Azadirachta indica</i> <sup>37</sup>	Extracto acuoso liofilizado de las hojas	Humano	Bloqueo de rutas bioquímicas que requieren energía
<i>Bursera fagaroides</i> <sup>38</sup>	Extracto etanólico de la corteza	Humano-Ratón	Inmovilización debida a aglutinación por los glucósidos que contiene
<i>Carica papaya</i> <sup>40</sup>	Extracto de las semillas	Humano	Inmovilización atribuida a cambios deletéreos en la membrana plasmática de la cabeza y de la pieza intermedia
<i>Citrus lemon</i> <sup>41</sup>	Sobrenadante del jugo	Humano	Inmovilización causada por inhibición de dineína ATPasa
<i>Curcuma longa</i> <sup>43</sup>	Extractos acuoso y alcohólico de los rizomas	Ratas albinas	Inhibición de la función de las células de Leydig o del eje hipotálamo-gonadal
<i>Momordica charantia</i> <sup>49</sup>	Extractos de las semillas en éter de petróleo, benceno y alcohol	Ratas albinas	Inhibición en la disponibilidad de gonadotropinas
<i>Pasiflora edulis</i> (Álvarez-Gómez A, en preparación)	Jugo del fruto	Humano	En estudio
<i>Pithecellobium saman</i> (citado en <sup>29</sup> )	Extracto de flores	Humano	No reporta
<i>Sapindus saponaria</i> <sup>52</sup>	Saponinas extraídas de la corteza	Humano	No reporta

irreversible entre 0 y 5 minutos; además se determinó que a la concentración más alta se afectaba la integridad funcional de la membrana plasmática, lo que no ocurría a bajas concentraciones, permitiendo pensar que la acción espermicida podría deberse a un efecto único o combinado del aumento en la concentración de calcio intracelular, de la disminución en el contenido de cAMP o de la generación de especies reactivas de oxígeno<sup>28</sup>.

### ***Albizzia lebeck***

Conocida como “carbonero de sombrío” o “dormilón”, pertenece a la familia *Mimosaceae* y es una especie pantropical endémica en Suramérica y por esto en los textos la describen como una especie nativa<sup>22</sup>. Esta planta se halla por lo general en los cafetales, dándole sombra a los arbustos, de donde se deriva su nombre. Tiene varios usos en la medicina tradicional, entre ellos el de inhibidor espermático<sup>29</sup> y se

demonstró que el extracto metanólico de las vainas de la planta administrado durante 60 días a machos de ratas albinas en dosis de 50, 100 y 200 mg/kg/día, suprime la espermatogénesis y altera la estructura y la actividad tanto de las células de Sertoli como de las células de Leydig en una manera dosis-dependiente<sup>30</sup>. En un estudio más reciente, mediante la evaluación histológica de testículos de ratas a las cuales se les administró por vía oral saponinas aisladas de la corteza de la planta en dosis de 50 mg/kg/día durante 60 días, se observó una vacuolización en los espermatoцитos primarios, una reducción de los diámetros de los túbulos seminíferos y un incremento del espacio intertubular en comparación con las ratas control. Con estos resultados se concluyó que la planta tenía un efecto negativo en la fertilidad y que éste tal vez se debía a las alteraciones inducidas por las saponinas en las funciones de las células somáticas testiculares<sup>31</sup>. Otra planta colombiana perteneciente al mismo género y con actividad espermicida es la ***Albizia procera*** (citado en<sup>29</sup>).

#### ***Aloe vera***

La “penca sábila”, pertenece a la familia *Liliaceae*, es originaria de África tropical, Madagascar y Arabia pero se cultiva en casi todo el mundo<sup>32</sup>. El género *Aloe* comprende varias especies y en Colombia, la especie con mayor área de distribución es *A. vera* encontrándose en climas cálidos de los departamentos de Boyacá y Caldas<sup>21</sup>; es usada en la medicina tradicional colombiana como laxante y fungicida, además sus hojas actúan como insecticidas. Se demostró que los glucósidos de antraquinona que posee son fuertes purgantes y que la emodina tiene efecto antitumoral *in vitro* (citado en<sup>32</sup>). En cuanto a la actividad espermicida, se probó el extracto liofilizado de *A. vera* y se observó una inmovilización instantánea de los espermatozoides humanos. Este efecto fue dependiente de la concentración utilizada debido a que los diferentes minerales que contiene pueden tener un efecto tóxico en la cola del espermatozoide, ocasionando su rápida inmovilización<sup>19</sup>.

#### ***Ananas comosus***

La piña es una planta americana (Colombia, Venezuela, Brasil, Paraguay) que pertenece a la familia *Bromeliaceae* y se cultiva en todos los climas

cálidos de Colombia, especialmente en Santander, Cundinamarca, Tocaima y Valle del Cauca. Se dice que el fruto verde es abortivo y vermífugo<sup>21</sup>, además de sus hojas y fruto se obtiene la bromelina, una mezcla compleja de proteinasas<sup>33</sup>, que podrían ser las responsables de la disminución significativa de la viabilidad ( $p < 0.05$ ) después de incubar espermatozoides humanos con extracto de piña (Álvarez-Gómez A, Cardona-Maya W: en preparación).

#### ***Anethum graveolens***

El “eneldo” se cultiva en Colombia en climas fríos y es común en la región mediterránea puesto que es originaria de Eurasia y Egipto; pertenece a la familia *Apiaceae* y sus frutos contienen un aceite esencial en una proporción de 3-4%, que a su vez contiene 43-46% de carvonas, cumarinas y otras sustancias<sup>21</sup>. En la medicina tradicional colombiana se usa el aceite de sus hojas y especialmente el de la semilla como sedante suave, calmante digestivo y antiflatulento, además de poseer cierta actividad antifúngica<sup>32</sup>. Adicionalmente, un estudio realizado con espermatozoides humanos demostró la actividad espermicida de los aceites volátiles de algunas plantas, entre ellas el eneldo<sup>34</sup>. Cabe resaltar la importancia que tienen los aceites esenciales en el momento de desarrollar formulaciones tópicas, debido a que ya poseen vehículo y se distribuyen ampliamente por la dermis, epidermis y mucosas.

#### ***Apium graveolens***

El apio, pertenece a la familia *Apiaceae*, es originaria de Europa y es cultivado en Colombia en regiones con clima frío<sup>21</sup>. El aceite esencial obtenido de sus semillas contiene terpenos, fenoles, cumarinas y furanocumarinas entre otros. En Colombia está aprobado su uso como antiinflamatorio y tradicionalmente se le han atribuido propiedades como tónico estomacal y digestivo, además se demostró la actividad antifúngica de su aceite<sup>32</sup>. Un estudio realizado en humanos a los cuales se les suministró la planta entera fresca reveló efectos adversos en los procesos de espermatogénesis (citado en<sup>35</sup>).

#### ***Azadirachta indica***

El “árbol de Neem”, originario de la India y perteneciente a la familia *Meliaceae*, es utilizado

como pesticida natural debido a la capacidad que tiene de bloquear la ecdysona, hormona responsable de controlar el ciclo de vida en los insectos. Los principios activos que contiene no poseen toxicidad para las plantas, por lo que es utilizado en diversas formulaciones de pesticidas comerciales<sup>36</sup>. Al evaluar la actividad espermicida del Neem, se encontró que los extractos acuosos de sus hojas podían inmovilizar y matar, en el transcurso de 20 segundos, el 100% de los espermatozoides presentes en las muestras de semen humano analizadas, debido probablemente al bloqueo de algunas rutas bioquímicas que requieren la utilización de energía. La potencia y la efectividad del extracto acuoso liofilizado se conservan aunque se almacene hasta por cuatro años, lo que permite proponerlo como un potente contraceptivo vaginal<sup>37</sup>. Aunque los extractos de Neem son usados como pesticidas, no presentan ninguna toxicidad para las plantas y por lo tanto se consideraría la posibilidad de no generar efectos adversos en humanos al ser utilizado como contraceptivo.

#### ***Bursera fagaroides***

Arbusto conocido como "cuajote" en México, perteneciente a la familia Burseraceae y nativa de Baja California. En un ensayo en el que se incubaron espermatozoides humanos y de ratón con el extracto etanólico de la corteza se demostró su capacidad para inmovilizar los espermatozoides en un 100% y disminuir su viabilidad en un 30%. También se determinó que los componentes del extracto utilizado son glucósidos, los cuales poseen una potente actividad de aglutinación e inmovilización de los espermatozoides y un bajo efecto sobre su viabilidad espermática<sup>38</sup>.

#### ***Calendula officinalis***

Planta nativa del sur de Europa, alrededor del mar Mediterráneo, introducida a Colombia como planta de jardín donde se cultiva en climas fríos por su bella inflorescencia de color amarillo-rojizo<sup>39</sup>. Perteneciente a la familia Asteraceae y en la medicina popular se ha utilizado para tratar diferentes afecciones de la piel ya que posee propiedades antiinflamatorias y antisépticas. En Colombia está aprobado su uso como antiinflamatorio y cicatrizante. Posee carotenoides, flavo-

noides, taninos, saponinas y lactonas terpénicas, entre otras<sup>32</sup> y el aceite esencial obtenido de sus flores es considerado un fungicida eficaz en infecciones vaginales (citado en<sup>32</sup>) además se le atribuye efecto espermicida (citado en<sup>29</sup>).

#### ***Carica papaya***

La "papaya" pertenece a la familia Caricaceae y se cultiva en todos los países tropicales por su fruto comestible. Se usa en la medicina tradicional como digestivo, anticoagulante y vermífugo, además de tener efecto cicatrizante<sup>32</sup>. Sus principales componentes son carotenoides, enzimas, pectinas, ácidos grasos, benciltiocianato, entre otros<sup>32</sup>; las enzimas mencionadas hidrolizan péptidos, amidas y ésteres, siendo la más conocida la papaína. Se evaluó el extracto obtenido de las semillas de papaya en muestras de semen humano y se observó total inhibición de la movilidad entre 20-25 minutos, atribuible a los cambios deletéreos en la membrana plasmática de la cabeza y de la pieza intermedia del espermatozoide<sup>40</sup>.

#### ***Citrus limon***

El "limón" pertenece a la familia Rutaceae y su jugo se utiliza de forma tradicional como contraceptivo en la región mediterránea. Tiene alta osmolalidad y bajo pH y al adicionar el sobrenadante del jugo centrifugado al semen en una concentración de 20% v/v se obtuvo en el primer minuto una inmovilización irreversible del 100% en los espermatozoides. Este resultado se debe probablemente a la capacidad del limón de acidificar el medio puesto que el pH del semen desciende de 8,4 a 4,1 luego de la prueba<sup>41</sup> y está demostrado que el medio ácido inhibe la actividad de la dineína-ATPasa, enzima responsable de la movilidad del espermatozoide<sup>42</sup>.

#### ***Curcuma longa***

Perteneciente a la familia Zingiberaceae y es nativa de la India por lo tanto es conocida como "azafrán de la India"; se cultiva en Colombia y es usada mundialmente como antibiótico, además de poseer propiedades anticarcinogénicas, antimutagénicas y una actividad antifúngica del extracto etanólico<sup>43,44</sup>. Un estudio realizado en ratas albinas, mostró que el uso de los extractos

acuoso y alcohólico de los rizomas de la planta administrados por vía oral durante 60 días en dosis de 500mg/kg/día inducen una reducción de la movilidad y la concentración de los espermatozoides, pudiendo ser este efecto el resultado de la inhibición de la función de las células de Leydig o del eje hipotálamo-gonadal y por tanto causar el detenimiento de la espermatogénesis<sup>43</sup>. En contraste, otros investigadores probaron extractos etanólicos de la planta, usando dosis de 0,5, 1 y 3 g/kg en ratones y no observaron ningún efecto sobre los espermatozoides<sup>45</sup>.

#### ***Cyclamen persicum* y *Primula vulgaris***

Conocidas en nuestro país como “violetas de los Andes” y “primaveras”, respectivamente; son plantas ornamentales que pertenecen a la familia *Primulaceae*, provienen de Europa y se han estudiado por sus diferentes usos medicinales. La actividad espermicida de estas plantas se ha evaluado con uno de sus principios activos, las saponinas, demostrándose que éstas pueden inmovilizar los espermatozoides en un período de 20 segundos usando diluciones de 1:1000 y 1:20 respectivamente<sup>46</sup>.

#### ***Eupatorium brevipes***

Los eupatorios pertenecen a la familia *Compositae* y en Colombia se encuentran alrededor de 600 especies a pesar de ser nativas de Norte América y de Eurasia, donde se cultivan principalmente en sitios húmedos. Se le atribuyen propiedades diuréticas y sudoríficas además de ser purgante en dosis elevadas; adicionalmente, se ha observado que presenta actividad espermicida (citado en<sup>29</sup>).

#### ***Gypsophila paniculata***

Conocida también como paniculata, velo de novia o gisófila; hace parte de la familia *Caryophyllaceae*, es una planta ornamental que proviene de Europa y del centro de Asia pero se encuentra cultivada en Colombia. Su actividad espermicida se atribuye a la presencia de saponinas<sup>46</sup>. En un estudio en el cual se buscaba la correlación entre la actividad espermicida y el índice de hemólisis de las saponinas obtenidas de varias plantas, se demostró que el extracto de *Gypsophila* en solución acuosa fue el más efectivo<sup>47</sup>.

#### ***Momordica charantia***

Conocida como “balsamina” o “sibicogén” en nuestra región; es una planta que se encuentra ampliamente distribuida en los trópicos y subtrópicos del Viejo y Nuevo Mundo, lo que la convierte en una especie pantropical. Pertenecce a la familia *Cucurbitaceae* y alrededor del mundo se le conocen diversos usos etnomédicos como anti-diabético, antihelmítico, antimicótico, colerético y antipirético entre otros, además su raíz se usa en la India como abortivo. Entre sus principales componentes se encuentran  $\beta$ -alanina, fenilalanina,  $\beta$ -amirina, arginina,  $\beta$ -carotenos y el esteroide charantina<sup>48</sup>. Los extractos de las semillas de la planta en éter de petróleo, benceno y alcohol se administraron vía oral a ratas en dosis de 25mg/100g de peso durante 35 días, mostrando actividad antiespermatogénica, siendo la correspondiente al extracto etanólico la más potente. Los investigadores proponen una posible inhibición en la disponibilidad de gonadotropinas tales como la hormona luteinizante o hormona foliculo estimulante, siendo ésta última indispensable en el proceso de la espermatogénesis<sup>49</sup>.

#### ***Passiflora edulis***

El “maracuyá” o “fruta de la pasión” y otras especies de éste género, que hace parte de la familia *Passifloraceae*, se encuentran ampliamente distribuidas en Latinoamérica y son usadas en la medicina tradicional debido a sus propiedades sedativas y ansiolíticas<sup>50</sup>. En Brasil se utiliza para tratar afecciones del sistema respiratorio como asma y bronquitis, además las hojas frescas se emplean para el tratamiento de la hipertensión<sup>48</sup>. El extracto que se obtiene de sus frutos tiene un pH=2,63, lo que permitiría explicar la inmovilización instantánea ocasionada en espermatozoides humanos que han sido incubados con este extracto (Álvarez-Gómez A, Cardona-Maya W: en preparación).

#### ***Pithecellobium saman***

El “samán” o “árbol de lluvia” es una especie originaria de América Tropical y por tanto nativa de la región. Se encuentra en la ciudad de Medellín como planta ornamental, debido a lo atractivo de sus flores, las cuales pueden observarse en el período de florescencia comprendido

entre enero y mayo, aunque éste puede variar de acuerdo a la ubicación geográfica del árbol<sup>51</sup>. Perteneció a la familia *Mimosaceae* y se utiliza como planta forrajera por sus frutos y semillas que son comestibles. Se encontró reporte de la actividad espermicida de sus flores (citado en<sup>29</sup>).

### ***Sapindus saponaria*,**

Especie nativa que se conoce como “chumbimbo” o “jaboncillo”, hace parte de la flora local de Medellín y pertenece a la familia *Sapindaceae*. Sus semillas son venenosas por su alto contenido de saponinas<sup>26</sup>, pero son precisamente estas saponinas las responsables de su actividad espermicida, como se demostró en un estudio en el cual las saponinas extraídas de la corteza del árbol presentaron un primer efecto inmovilizante y un posterior efecto espermicida<sup>52</sup>.

## **DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN**

Esta revisión permite, además de disponer de un listado de plantas con actividad espermicida, tener un panorama general sobre lo que se ha hecho hasta el momento y como se puede contribuir con el desarrollo de nuevas propuestas en el campo de la contracepción usando fitoterapéuticos. Las plantas citadas, pueden encontrarse fácilmente en nuestra región, aunque la disponibilidad de la parte de la planta (frutos y flores) que posee la actividad espermicida reportada, dependerá también de la época del año. Pero no sólo encontrar la planta es importante, también se requiere identificarla correctamente, saber como almacenarla, determinar cual es el mejor solvente para obtener los extractos y como conservarlos una vez obtenidos para evitar su degradación a causa de la luz, la temperatura y otros factores que puedan alterar la actividad de los principios activos.

De otro lado, esta revisión demuestra que la mayoría de los ensayos descritos para evaluar la actividad espermicida son realizados en ratones y algunos pocos en espermatozoides humanos y por lo tanto es necesario diseñar nuevos ensayos para evaluar la actividad espermicida de estas plantas sobre espermatozoides humanos, que sería el verdadero aporte al problema planteado, puesto que permitiría implementar una alternativa viable en anticoncepción usando las plantas

colombianas dada la riqueza y variedad vegetal que tiene nuestro país. Además sería muy importante determinar la irritabilidad de estos productos, que de resultar mínima constituiría un valor agregado y los convertiría en una alternativa realmente ventajosa respecto a los productos actuales.

La alternativa propuesta debe constituir una herramienta clave en la prevención de embarazos no deseados e impactar en un grupo poblacional especialmente vulnerable, como lo son las adolescentes y las mujeres jóvenes, que dispondrían de un producto cuyo uso controlarían totalmente en el momento de tener relaciones sexuales que no tienen el carácter de continuidad que implicaría utilizar un método anticonceptivo de uso permanente, además de evitar los efectos secundarios de los espermicidas tradicionales, características deseadas en el producto de origen vegetal buscado.

## **REFERENCIAS**

1. UNICEF/ONU/ONUSIDA/OMS. Los jóvenes y el VIH/SIDA. Una oportunidad en un momento crucial, Ginebra, 2002.
2. James-Traore T, Magnani R, Murria N, Senderowitz J, Speizer I, Stewart L. Estrategias de intervención que dan resultado para los jóvenes. In: Documento de la serie de jóvenes No.1, Resumen del informe de fin del programa ENFOQUE en adultos jóvenes, Arlington, 2003. Family Health International, YouthNet Program.
3. Torres P, Walker D, Gutiérrez J, Bertozzi S. Estrategias novedosas de prevención de embarazo e ITS/VIH/SIDA entre adolescentes escolarizados mexicanos. *Salud Publica Mex.* 2006; 48(4):308-316.
4. Profamilia. Encuesta Nacional de Demografía y Salud: Profamilia, 2005:111-140.
5. Acevedo-Arenas L, Vargas-Gutierrez A, Arrieta-Neira L, Vallejo-Zapata I, Cárdenas-Rendón C, Gómez-López A. Aproximación a un perfil de morbilidad en la ciudad de Medellín, año 2004. *Revista Salud Pública Medellín* 2006;1: 15-34.
6. Secretaría de Salud, Alcaldía de Medellín. Situación de salud en Medellín, indicadores básicos 2005. 2005.
7. Vallejo-Zapata I, Vargas-Gutierrez A, Arrieta-Neira L, Acevedo-Arenas L, Cárdenas-Rendón C. Pacto por la salud pública en Antioquia, una propuesta de corresponsabilidad en salud. *Revista Salud Pública Medellín* 2006;1:35-65.
8. Nuñez-Urquiza R, Hernández-Prado B, García-Barrios C, González D, Walker D. Embarazo no deseado en adolescentes y utilización de métodos anticonceptivos posparto. *Salud Pública Mex.* 2003;45(supl1):S92-S102.
9. Buvinic M, Valenzuela I, Molina T, González E. La suerte de las madres adolescentes y sus hijos: la transmisión de la pobreza en Santiago de Chile. In: Schmukler B c, ed. Familias y relaciones de género en transformación. Mexico, D.F: Population council, Edamex, 1998:451-492.
10. Organización Panamericana de la Salud (OPS). IV Promoción de la salud en las Américas. La salud en las Américas. Publicación científica y técnica N° 587. Vol. 1: Organización Panamericana de la Salud, 2002.

11. Organización Mundial de la Salud (OMS). Recomendaciones sobre prácticas seleccionadas para el uso de anticonceptivos. Ginebra, 2005.
12. Profamilia. Plegable: Métodos anticonceptivos: como usarlos. 2006.
13. Yanagimachi R. Fertilization in mammalian. In: Knobil E, J.D N, eds. *The Physiology of Reproduction*. Vol. 1. New York: Raven Press Ltda, 1994:189-318.
14. World Health Organization (WHO). WHO Laboratory Manual for the Examination of Human Semen and Sperm-Cervical Mucus Interaction. Cambridge: Cambridge University Press, 1999.
15. Lech M. Spermicides 2002: an overview. *Eur J Contracept Reprod Health Care*. 2002;7:173-177.
16. Yadav S, Gaur L, Gupta N, Roy M, Saxena N. Nonoxynol-9 vaginal pessary: a preliminary Indian experience. *Natl Med J India*. 2006;19(3):133-136.
17. Organización Mundial de la Salud (OMS). Reunión consultiva técnica sobre el uso del Nonoxinol-9, Ginebra, 2004.
18. Schill W, Wolf H. Ultrastructure of human spermatozoa in the presence of the spermicide nonoxinol-9 and a vaginal contraceptive containing nonoxinol-9. *Andrologia* 1981;13 (1):42-49.
19. Fahim M, Wang M. Zinc acetate and lyophilized aloe barbadensis as vaginal contraceptive. *Contraception* 1996; 53(4): 231-236.
20. Louis S, Pearson R. A comparison of the effects of nonoxynol-9 and chlorhexidine on sperm motility. *Contraception* 1985; 32(2):199-205.
21. García-Barriga H. Flora medicinal colombiana, botánica médica. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, 1974.
22. Pérez-Arbeláez E. Plantas útiles de Colombia. Bogotá: Editorial Victor Hugo, 1990.
23. Villa del Valle J. Introducción a la dendrología de Colombia. Medellín: Centro de Publicaciones Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín, 1978.
24. Corporación Autónoma Regional (CAR). El manto de la tierra, flora de los Andes. Guía de 150 especies de la flora andina. Bogotá: Corporación Autónoma Regional, 1990.
25. Corporación Autónoma Regional (CAR). Vegetación del territorio, 450 especies de sus llanos y montañas. Bogotá: Corporación Autónoma Regional, 2004.
26. Jiménez S. Plantas Tóxicas. In: Córdoba Palacio Darío, ed. *Toxicología*. Bogotá: El Manual Moderno, 2000.
27. Sinha R. Post-testicular antifertility effects of *Abrus precatorius* seed extract in albino rats. *J Ethnopharmacol*. 1990; 28(2):173-181.
28. Ratnasooriya W, Amarasekera A, Perera N, Premakumara G. Sperm antimotility properties of a seed extract of *Abrus precatorius*. *J Ethnopharmacol*. 1991; 33(1-2):85-90.
29. Unny R, Chauhan A, Joshi Y, Dubhal M, Gupta R. A review on potentiality of medicinal plants as the source of new contraceptive principles. *Phytomedicine* 2003; 10:233-260.
30. Gupta R, Kachhawa J, Chaudhary R. Antifertility effects of methanolic pod extract of *Albizzia lebeck* (L.) Benth in male rats. *Asian J Androl*. 2004;6(2):155-159.
31. Gupta R, Chaudhary R, Yadav R, Verma S, Dobhal M. Effect of Saponins of *Albizzia lebeck* (L.) Benth bark on the reproductive system of male albino rats. *J Ethnopharmacol*. 2005;96(1-2):31-36.
32. Fonnegra R, Jiménez S. Plantas medicinales aprobadas en Colombia. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia, 1999.
33. Hale L, Greer P, Trinh C, James C. Proteinase activity and stability of natural bromelain preparations. *Int Immunopharmacol*. 2005;5(4):783-793.
34. Buch J, Dikshit R, Mansuri S. Effect of certain volatile oils on ejaculated human spermatozoa. *Indian J Med Res*. 1988;87: 361-363.
35. NAPRALERT. <http://www.uic.edu/pharmacy/depts/pmch/napralert/index.htm>: University of Illinois, 2006.
36. Kumar C, Malladi S, Shirish Y. Limonoids from the seeds of *Azadirachta indica*. *Phytochemistry* 1996; 42:451-455.
37. Khillare B, Shrivastav T. Spermicidal activity of *Azadirachta indica* (neem) leaf extract. *Contraception* 2003;68(3):225-229.
38. Huacuja R, Delgado N, Carranco L, Reyes L, Rosado G. Agglutinating and immobilizing activity of an ethanol extract of *Bursera fagaroides* on human and other mammalian spermatozoa. *Arch Invest Med*. 1990;21(4):393-398.
39. Piñeros-Corpas J, García-Barriga H, Montaña-Barrera E. Extractos naturales de plantas medicinales. Bogotá: Fondo editorial universitario Escuela de Medicina Juan N Corpas, 1988.
40. Lohiya N, Kothari L, Manivannan B, Mishra P, Pathak N. Human sperm immobilization effect of *Carica papaya* seed extracts: an in vitro study. *Asian J Androl*. 2000;2(2):103-109.
41. Clarke GN, McCoombe SG, Short RV. Sperm immobilizing properties of lemon juice. *Fertil Steril*. 2006;85(5):1529-1530.
42. Burgess S, Walker M, Sakakibara H, Knight P, Oiwa K. Dynein structure and power stroke. *Nature*. 2003 Feb 13;421(6924): 715-718.
43. Ashok P, Meenakshi B. Contraceptive effect of *Curcuma longa* (L.) in male albino rat. *Asian J Androl* 2004;6(1):71-74.
44. Khattak S, Saeed-ur-Rehman., Ullah Shah H, Ahmad W, Ahmad M. Biological effects of indigenous medicinal plants *curcuma longa* and *Alpinia galanga*. *Fitoterapia* 2005; 76(2):254-257.
45. Qureshi S, Shah A, Ageel A. Toxicity studies on *Alpinia galanga* and *Curcuma longa*. *Planta Medica* 1992;58(2): 124-127.
46. Primorac M, Sekulovic D, Antonic S. In vitro determination of the spermicidal activity of plant saponins. *Pharmazie* 1985;40(8):585.
47. Abd-Elbary A, Nour S. Correlation between the spermicidal activity and the haemolytic index of certain plant saponins. *Pharmazie*. 1979;34(9):560-561.
48. Gupta M. 270 Plantas Medicinales Iberoamericanas. Bogotá: Editorial Presencia, 1995.
49. Naseem M, Reddy Patil S, Reddy Patil S, Ravindra., Patil S. Antispermatogenic and androgenic activities of *Momordica charantia* (Karela) in albino rats. *J Ethnopharmacol*. 1998; 61(1):9-16.
50. Reginatto F, De-Paris F, Petry R, et al. Evaluation of anxiolytic activity of spray dried powders of two South Brazilian *Passiflora* species. *Phytother Res*. 2006;20(5):348-51.
51. Flores E. *Samanea saman*. In: Part II - Species description. Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, 2003.
52. Belevan M, Rosemary E, Trujillo S. Extracción, estudio químico y determinación de la actividad espermicida de *Sapindus saponaria*. Lima, 1993.

---

Correspondencia autor: Dra. A.M<sup>a</sup> Álvarez Gómez  
 Grupo Reproducción -SIU- Universidad de Antioquia.  
 Medellín, Colombia, Sur América. A.A 1226.  
 Tel.: 57 4 2106400 ext. 3042 / Fax: 57 4 2106470  
 E-mail autor: alelamarca@gmail.com /  
 reproduccion@medicina.udea.edu.co  
 Información artículo: Original - Anticoncepción masculina  
 Trabajo recibido: noviembre 2006  
 Trabajo aceptado: febrero 2007