

Artículo de Revisión/Review Article

Espermicidas: Una Alternativa de Anticoncepción para Considerar

Spermicides: A Contraception Alternative to Consider

Mélany Uribe-Clavijo¹
Luisa F. Ospina-Medina²
Ángela M. Álvarez-Gomez³
Fabian M. Cortés-Mancera⁴
Ángela P. Cadavid-Jaramillo⁵
Walter D. Cardona-Maya⁶

Fecha de recepción: 02 de Agosto de 2011
Fecha de aceptación: 27 de Marzo de 2012

-
- 1 Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, melany.uc@gmail.com
 - 2 Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, luferospina@gmail.com
 - 3 Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, alelamaria@gmail.com
 - 4 Grupo de Investigación en Innovación Biomédica SINERGIA, Facultad de Ciencias Exactas y Aplicadas, Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM), Medellín-Colombia, fabiancortes@itm.edu.co
 - 5 Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, angelap.cadavid@gmail.com
 - 6 Grupo Reproducción, Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín-Colombia, wdcmaya@medicina.udea.edu.co

Resumen

El objetivo de éste artículo fue realizar una revisión bibliográfica que permitiera referir algunos datos históricos, generalidades, uso, ventajas y desventajas sobre los espermicidas. Mediante el uso de diferentes bases de datos biomédicas, utilizando los términos Anticoncepción, Espermatozoide, Espermicidas, Nonoxinol-9, Microbicida y Productos naturales se realizó una revisión de la literatura y para esto, se seleccionaron diferentes artículos científicos, documentos y manuales que permitieron la realización del presente manuscrito, encontrando que desde hace muchos años la anticoncepción ha sido un tema de gran interés en el mundo tratando aspectos como el control de la natalidad y algunas infecciones de transmisión sexual. Con el tiempo se han desarrollado métodos anticonceptivos, entre ellos los espermicidas de origen sintético, que cuentan con una multiplicidad de ventajas y desventajas. Sin embargo, diferentes organizaciones han planteado la necesidad de buscar nuevos compuestos activos con propiedades espermicidas y microbicidas, que presenten mínimos efectos secundarios; entre estos nuevos compuestos, se destacan en el presente artículo aquellos espermicidas derivados de productos naturales.

Palabras clave

Anticoncepción; espermatozoide; espermicidas; Nonoxinol-9; microbicida; productos naturales.

Abstract

The aim of this manuscript was to show a review about historical data, uses, advantages and disadvantages of spermicidal products. Conducting a search in several biomedical databases and using some terms such as Contraception, Spermatozoa, Spermicides, Nonoxynol-9, Microbicide and Natural Products there was realized a literature review selecting different scientific articles, documents and guidelines that allowed the realization of this work. Contraception has been a worldwide interest subject since a long time ago, implicating aspects such as natality control and sexual transmitted infections. Eventually, due to the increased knowledge in contraception, some spermicidal products have been developed including the synthetic ones. However, different organizations have paid attention to the necessity for seeking new compounds with spermicidal and microbicidal activity, associated to minimal side effects; among these new molecules, the present article highlight those potential spermicides derived from natural products.

Keywords

Contraception; spermatozoa; spermicide activity; Nonoxynol-9; pregnancy; microbicide effect.

1. INTRODUCCIÓN

La anticoncepción y el control de los nacimientos en los humanos no es un tema nuevo, puesto que existen reportes desde el siglo XIX. Es así como Aletta Jacobs abrió la primera clínica de planificación en Irlanda en el año 1882 y cuatro décadas después, en 1921, Marie Stopes inauguró la primera clínica de anticoncepción en el Reino Unido con el fin de liberar a las mujeres de los riesgos de los embarazos continuos. Nueve años después, Margaret Pyke fue la primera organizadora del Consejo Nacional del Control de Natalidad en el Reino Unido (Quarini, 2005).

La salud sexual y reproductiva es un tema que por mucho tiempo ha tenido una marcada importancia debido a que está directamente relacionada con los problemas de la sobrepoblación en el mundo, los embarazos no deseados y las infecciones de transmisión sexual (ITS), las cuales siguen siendo una de las principales causas de las complicaciones relacionadas con la salud en el mundo (Naz, 2011). Según datos del Banco Mundial, la población global ha aumentado significativamente: el número pasó de aproximadamente 3 mil millones hace 50 años a más de 6 mil millones de habitantes en la actualidad, lo que permite suponer que el número se duplicará de nuevo probablemente en los próximos 50 años (Unidas, 2008).

Aunque en la actualidad existe una amplia disponibilidad de anticonceptivos, el problema de los embarazos no deseados parece no solucionarse. Según datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS) cada año dan a luz alrededor de 16 millones de adolescentes entre 15 y 19 años, lo que representa el 11% de todos los nacimientos registrados en el mundo y lo más preocupante es que sucede con más frecuencia en países en desarrollo (OMS, 2010), a lo que debe añadirse que el uso de dichos métodos anticonceptivos es menor entre las mujeres más pobres y con menos nivel de educación (ONU, 2010). En Colombia, los embarazos no deseados reflejan la importancia de algunos factores como falta de oportunidades sociales y económicas, como lo confirman estudios previos que indican que la falta de educación y la pobreza son condiciones predisponentes, más no consecuencias del embarazo adolescente,

aunque Colombia presenta actualmente un nivel bajo de fecundidad (Flórez & Soto, 2006).

Si la población femenina pudiera disponer de métodos anticonceptivos que eviten estos embarazos no deseados, se podría mejorar la salud de la mujer y reducir la morbi-mortalidad asociada. Estimaciones recientes indican que facilitar el acceso poblacional a los métodos anticonceptivos podría disminuir hasta en un 27% la cantidad de muertes maternas anuales, al reducir la cantidad anual de embarazos no deseados (ONU, 2010) y de abortos practicados sin garantías de inocuidad, así como disminuir las probabilidades de ITS (OMS, 1995).

Existen alternativas que ayudan al control de estos problemas mediante una variedad de métodos anticonceptivos entre los que se encuentran los naturales (ritmo y coito interrumpido), los de barrera (espermicidas, condón y diafragma), los métodos hormonales (píldoras, inyectables e implantes), los dispositivos intrauterinos (DIU) y los métodos definitivos (ligadura tubárica y vasectomía) (García-Carballo & Alonso-Roca, 2006), Tabla 1. A pesar de esta amplia variedad de posibilidades anticonceptivas, la Encuesta Nacional de Salud en Antioquia de 2007 (ENSA-2007), afirma que los métodos de planificación de mayor uso son la píldora, la inyección y el dispositivo intrauterino (DIU) (Rodríguez *et al.*, 2007) y en la última encuesta realizada en el 2010, los métodos de mayor uso reportados son la píldora, la inyección y el condón (Profamilia, 2010), siendo este último el único método que puede ofrecer protección adicional contra las ITS que son causantes de un sinnúmero de afecciones como son las lesiones en trompas de Falopio, la infertilidad femenina, la enfermedad pélvica inflamatoria, el cáncer de cuello uterino, la muerte fetal y neonatal y las inmunodeficiencias (OMS, 2008).

Conociendo lo anterior, surge la necesidad de desarrollar e implementar un método anticonceptivo que pueda ser controlado directamente por la mujer, especialmente las adolescentes, de fácil distribución, con un bajo costo para la población de los países en vía de desarrollo y que además tenga acción como microbicida (Aitken *et al.*, 2011; Baptista & Ramalho-Santos, 2009). Los espermicidas se plantean como posible respuesta para el control de embarazos no deseados en adolescentes, con la posible ventaja de

prevenir además algunas ITS (Krebs *et al.*, 2000; Maucka *et al.*, 2004). Es importante recalcar que si bien como se observa en la Tabla 1, los espermicidas no presentan el mejor porcentaje de inhibición de embarazos y generalmente se recomienda usarlos con otro método, su acción es muy importante al comparar el número de embarazos que se previenen respecto a no usar ningún método y los efectos secundarios que se presentan con su uso al compararlos con otros de uso sistémico.

Tabla 1. Métodos anticonceptivos y su ineffectividad dada en porcentaje de embarazos según su uso y precio actual en Colombia. Fuente: Organización Mundial de la Salud, 2005 y Autores

Método	Porcentaje de embarazos		Precio (Pesos colombianos)
	Uso típico	Uso perfecto	
Ninguno	85	85	---
Espermicidas	29	18	4000
Coito interrumpido	27	4	---
Calendario - Ritmo	---	9	---
Método sintotérmico	---	2	---
Esponja anticonceptiva	24	15	---
Diafragma	16	6	---
Condón	15	2	700 – 2500
Anticonceptivos orales	8	0,3	5000 – 55000
Parche anticonceptivo	8	0,3	---
Anticonceptivo inyectable	3	0,05	10000 – 20000
T de cobre	0,8	0,6	37000
DIU hormonal	0,1	0,1	410000
Implante subdérmico	0,05	0,05	252000
Esterilización femenina	0,5	0,5	500000
Esterilización masculina	0,15	0,1	500000

2. LOS ESPERMICIDAS

Como ya se mencionó anteriormente, existen anticonceptivos de barrera que evitan la fecundación por medio de un mecanismo físico o químico impidiendo que los espermatozoides entren al cérvix. En el caso de los espermicidas se hace referencia a un tipo de barrera química que tiene como principal función matar o inmovilizar rápidamente los espermatozoides al contacto y hacerlos incapaces de fecundar el oocito; éstos no deben ser agentes irritantes de la mucosa vaginal ni del pene, y tampoco deben presentar efectos adversos en el desarrollo embrionario (Lee, 1996).

En la antigüedad los egipcios utilizaban óvulos hechos de estiércol de cocodrilo, miel y bicarbonato de sodio para introducirlos en la vagina como un método de control de natalidad femenino (Quarini, 2005). Hacia el siglo XVIII las mujeres en Francia humedecían esponjas con brandy, un licor obtenido de la destilación del vino, y se las introducían en la vagina; el jugo de medio limón era también utilizado como método anticonceptivo, y recientemente fue demostrada su actividad espermicida mediante ensayos *in vitro* (Clarke *et al.*, 2006).

Con el tiempo, han sido probados nuevos productos que podrían utilizarse como métodos espermicidas. Se han realizado ensayos con aceite de semilla de algodón (Tso & Lee, 1982) en los cuales se demostró una notable disminución de la movilidad espermática, incluso se han realizado experimentos tratando de probar la actividad espermicida de las bebidas gaseosas Coca-Cola® y Pepsi-Cola®, sin embargo la movilidad espermática no fue menor al 70% en ninguno de los dos casos (Hong *et al.*, 1987) descartando la idea inicial de su posible efecto como espermicida. Recientemente, fue publicado un artículo en el cual se refuerza la mala idea del uso de la Coca-Cola® como anticonceptivo debido a que además de no reducir la movilidad de los espermatozoides, una breve exposición al líquido por vía vaginal daña visiblemente las células de la superficie, y el alto contenido de azúcar de la bebida gaseosa puede promover la proliferación de hongos y bacterias en el epitelio (Anderson, 2008).

2.1 Uso de los Espermicidas Actuales

Los productos espermicidas se consiguen en diferentes presentaciones como espumas, geles, cremas, películas, esponjas y supositorios (Bosarge, 2007; Grimes *et al.*, 2005) además se debe aclarar que, como cualquier otro método de barrera, su efectividad depende de la habilidad que se tenga para utilizarlos y de la responsabilidad al manejarlos (Shoupe, 2006).

Las espumas, cremas y jaleas vienen con su propio aplicador y pueden ser insertados en la vagina inmediatamente antes del acto sexual; en contraste las películas vaginales y los supositorios necesitan ser insertados por lo menos 15 minutos antes del coito para asegurar su adecuada dilución y distribución en la vagina (McNaught & Jamieson, 2005). Por su parte, la esponja tiene la función de taponar el orificio cervical para impedir la penetración de los espermatozoides al útero absorbiendo el semen (Sánchez *et al.*, 2005), aunque su principal mecanismo de acción lo ejerce el espermicida con el cual la esponja está saturada (McNaught & Jamieson, 2005). Es recomendable que los espermicidas sean utilizados junto con otros métodos de anticoncepción como los diafragmas o capuchones cervicales. Con un uso constante y correcto de éstos, y en conjunto con los espermicidas tienen una efectividad del 92% y 96%, respectivamente (Black & Kubba, 2008).

Las preparaciones espermicidas tienen dos componentes, el primero es la base o tipo de presentación que ayuda a esparcir el producto (gel, espuma o supositorio) y el segundo es el agente químico que tiene la capacidad de matar los espermatozoides a diferentes dosis y concentraciones (Cates & Raymond, 2008). Los agentes químicos de los cuales están constituidos los espermicidas usualmente son surfactantes entre los que se encuentran el octoxinol, el menfegol, el cloruro de benzalconio, y más comúnmente el Nonoxinol-9 (N-9) [26-(Nonilfenoxi)-3,6,9,12,15,18,21,24-octaoxahexacosano-1-ol], (Chantler *et al.*, 1992). Estos agentes actúan disolviendo los componentes lipídicos de la membrana de los espermatozoides causando su muerte o inmovilización (Grimes *et al.*, 2005).

Como se había mencionado antes, una característica importante de los espermicidas es que no deben ser o contener agentes irritantes de la mucosa vaginal o del pene. Sin embargo se ha descrito en diferentes estudios que el N-9, uno de los principales componentes de los espermicidas, al ser un agente tensoactivo, puede ocasionar lesiones en la mucosa vaginal con su uso frecuente (Gupta, 2005; Halpern *et al.*, 2008; Hillier *et al.*, 2005) dejando susceptible el tejido a una invasión y multiplicación de microorganismos patógenos que pueden favorecer las infecciones vaginales (Cires & Cutié, 2003). Además, a las mujeres que están expuestas al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) o a cualquier otro tipo de ITS no se les recomienda utilizar espermicidas para evitar el contagio, debido a que se ha demostrado que su uso único como método anticonceptivo no protege contra el VIH (Feldblum *et al.*, 2008; Fichorova *et al.*, 2001) ni contra otras ITS.

2.2 Ventajas de los Espermicidas

Los espermicidas son una buena opción como método anticonceptivo controlado por la mujer debido a que su uso es directamente dependiente del coito pero no lo hace dependiente de la cooperación del compañero sexual, además tienen un bajo costo, amplia disponibilidad, variabilidad, (McNaught & Jamieson, 2005; Raymond *et al.*, 1999) y se hacen fáciles de usar sobre todo para aquellas mujeres que tienen relaciones sexuales esporádicas, no programadas y no desean utilizar métodos hormonales (Burke *et al.*, 2010), los cuales generalmente requieren de un uso prolongado.

Los espermicidas pueden ser utilizados como único método anticonceptivo o, como se mencionó antes, acompañado de otro método de barrera como el diafragma (Cook *et al.*, 2008; Senanayake & Potts, 2008) o el condón, además no necesitan prescripción médica (Gabzdyl, 2010) ni tienen efectos secundarios de carácter sistémico ya que no existe evidencia de que sean absorbidos por el epitelio y por ser un método no hormonal, no alteran el patrón natural de la secreción de hormonas en la mujer (Cates & Raymond, 2008).

2.3 Desventajas de los Espermicidas

El tiempo de acción de estos productos es aproximadamente de una hora así que pasado este tiempo es necesaria una segunda dosis o aplicación si se va a continuar con el acto sexual (McNaught & Jamieson, 2005; Shoupe, 2006).

La posibilidad de originar una irritación o una lesión en el epitelio vaginal debido a los componentes surfactantes presentes en los espermicidas como el N-9 (Halpern *et al.*, 2008), dejando el tejido vulnerable al ataque de microorganismos causantes de ITS como gonorrea, clamidiasis y VIH (Fichorova *et al.*, 2001; Roddy *et al.*, 2002).

La tasa de embarazos en mujeres que utilizan los espermicidas como único método anticonceptivo es alta, los espermicidas tienen una tasa de embarazos de 26% con un uso común y de 6% con uso correcto y consistente sin otro método de anticoncepción, y acompañado de otro método de barrera un 20% y 6% respectivamente de cada 100 mujeres en los primeros 12 meses de uso (OMS, 2002).

2.4 La Necesidad de Nuevos Espermicidas

Los métodos anticonceptivos de uso vaginal son tal vez los métodos más antiguos para la regulación de la fertilidad que se ha utilizado por siglos, pero la pérdida de interés y de innovación en esta área hace al método pobre en eficacia y aceptabilidad (Gupta, 2005) dando finalmente como resultado un constante aumento de la población y cifras cada vez más elevadas de transmisión de ITS. Es aquí donde se hace urgente la necesidad de buscar nuevos métodos en anticoncepción como una alternativa más o un producto adjunto al uso del condón (Maikhuri *et al.*, 2003), implementándose una anticoncepción de “doble propósito” es decir, espermicida y con actividad antiviral, bactericida y/o antifúngica.

Los diferentes componentes químicos de los espermicidas que existen hoy en día pueden ocasionar daño al epitelio vaginal pues carecen de especificidad celular, lo que significa que no sólo afectan la viabilidad de los espermatozoides sino también las células superficiales del epitelio (Aitken *et al.*, 2011). Por estas razones se ha pensado en los extractos vegetales como una interesante pro-

puesta para un método anticonceptivo, que conserve las ventajas de los espermicidas que existen actualmente pero que resuelva el problema del daño celular en el epitelio vaginal (Alvarez-Gomez *et al.*, 2007) utilizando extractos de diferentes frutas y plantas como: extracto de la cúrcuma (Naz, 2011), aceite de semilla de algodón (Tso & Lee, 1982), jugo de maracuyá (Alvarez-Gómez *et al.*, 2010), jugo de limón (Clarke *et al.*, 2006), extractos de hojas de neem (Khillare & Shrivastav, 2003), extractos de las semillas de papaya (Lohiya *et al.*, 2000) y aceite de las semillas del árbol karanja (Bandivdekar & Moodbidri, 2002). Por ejemplo, se demostró que el extracto de *Passiflora edulis* (maracuyá) disminuye la movilidad ($p < 0.0001$) y la viabilidad espermática ($p < 0.05$), y se probó en líneas celulares epiteliales sin presentar efecto citotóxico (Alvarez-Gómez *et al.*, 2010); esto señala las ventajas que tendría su uso puesto que indica cierta selectividad celular. Se ha observado también que el bajo pH del jugo de *Citrus lemon* o limón tiene un importante efecto sobre la movilidad de los espermatozoides (Clarke *et al.*, 2006) y efecto antiviral (Muller *et al.*, 2007).

Por su parte, el extracto de hojas de *Azadirachta indica* (neem) (Khillare & Shrivastav, 2003) y el aceite de semilla de karanja o *Pongamia glabra* (Bandivdekar & Moodbidri, 2002) mostraron tener actividad espermicida, y recientemente nuestro grupo encontró que los extractos de *Sapindus saponaria* conocida como “jaboncillo”, ricos en saponinas, tienen efecto espermicida sobre los espermatozoides humanos (Ospina *et al.*, sometido) y que el extracto del fruto de *Ananas comosus* reduce la movilidad significativamente ($p < 0.01$) al ponerlo en contacto con espermatozoides humanos luego de un minuto de exposición (Uribe-Clavijo *et al.*, En preparación). En la Tabla 2, se presentan algunos compuestos con actividad espermicida comprobada y sobre los cuales se describen algunas ventajas y desventajas.

Tabla 2. Mecanismo de acción de diferentes compuestos con actividad espermicida, con sus respectivas ventajas y desventajas. Fuente: Autores

Nombre	Extracto o compuesto	Efecto sobre los espermatozoides	Ventajas	Desventajas
Nonoxinol-9	Nonilfenoxi-polietilenoxietanol (Hillier <i>et al.</i> , 2005)	Solubilización de la membrana espermática (Hillier <i>et al.</i> , 2005)	Componente principal de los espermicidas comercializados actualmente, cuentan con bajo costo (Cook & Rosenberg, 1998). Se ha demostrado su actividad microbicida contra diferentes agentes patógenos como <i>Gardnerella vaginalis</i> (Hillier <i>et al.</i> , 2005) y VIH (Dayal <i>et al.</i> 2003)	Debe ser utilizado en compañía de otros métodos como el condón (Lech, 2002). Su uso frecuente puede causar irritaciones cervicovaginales (Halpern <i>et al.</i> , 2008) e induce la apoptosis de células endometriales (Cook & Rosenberg, 1998)
Limón	Sobrenadante del jugo (Clarke <i>et al.</i> , 2006)	El pH ácido del jugo de limón puede afectar la movilidad espermática por la inhibición de la Dineína ATPasa (Clarke <i>et al.</i> , 2006)	Podría ayudar al soporte de la microflora vaginal por el pH que presenta el jugo	No hay reporte de ensayos de citotoxicidad celular.
Maracuyá	Extracto acuoso (filtrado) de la fruta (Alvarez-Gómez <i>et al.</i> , 2010)	Posible inhibición de la Dineína-ATPasa por el bajo pH del extracto (Vivenes <i>et al.</i> , 2009)	No presenta un efecto citotóxico sobre las células epiteliales, lo cual permite pensar en un posible uso anticonceptivo	
Piña	Sobrenadante del jugo (Uribe-Clavijo <i>et al.</i> , En preparación)	Posible inhibición de la Dineína-ATPasa por el bajo pH del extracto (Vivenes <i>et al.</i> , 2009)		Los resultados de citotoxicidad mostraron efecto nocivo sobre la viabilidad celular en las primeras 6 horas de contacto
Jaboncillo	Fracción acuosa del extracto de hojas (Ospina <i>et al.</i> , Sometido)	Por acción de saponinas y depleción del pH seminal en contacto con el extracto.	No presenta un efecto citotóxico sobre células epiteliales. Posibilidad de uso como producto anticonceptivo	

3. CONCLUSIONES

Es importante hacer una masificación de los espermicidas, lo que permitiría en el futuro cercano disminuir el número de embarazos no deseados debido al control femenino de este método y aunque no sea el que previene la mayor cantidad de embarazos, el porcentaje es superior al de no usar ningún método de planificación. Los resultados de las investigaciones abren grandes caminos para el uso de componentes naturales en la elaboración de espermicidas que puedan reducir las tasas de embarazos no deseados, que tengan menos efectos deletéreos sobre la estructura del epitelio vaginal y que además puedan tener un efecto microbicida contra algunos agentes causantes de ITS.

Los espermicidas provenientes de origen vegetal pueden brindar nuevas alternativas para la anticoncepción, destacando que los de origen químico son más nocivos para las células del epitelio vaginal, haciendo de esta propuesta de nuevos espermicidas una herramienta importante para la prevención de los embarazos no deseados sobre todo en los grupos poblacionales más vulnerables como son las adolescentes.

4. AGRADECIMIENTOS

Por el apoyo económico, a la Universidad de Antioquia (sostenibilidad 2011/2012) y al INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO (proyecto código P10241). Ángela M. Álvarez-Gómez y Walter D. Cardona-Maya fueron becarios de Colciencias.

5. REFERENCIAS

- Aitken, R. J., Carey, A. J., & Beagley, K. W. (2011). Dual purpose contraceptives: targeting fertility and sexually transmitted disease. *J Reprod Immunol*.
- Alvarez-Gomez, A. M., Cardona-Maya, W. D., Castro-Alvarez, J. F., Jimenez, S., & Cadavid, A. (2007). [Colombian plants with spermicidal ac-

- tivity, new options in anticonception: brief review]. *Actas Urol Esp*, 31(4), 372-381.
- Alvarez-Gómez, A. M., Cardona-Maya, W., Forero, J., & Cadavid, A. P. (2010). Human Spermicidal Activity of *Passiflora edulis* Extract. *Journal of Reproduction and Contraception*, 21(2), 95-100.
- Anderson, D. J. (2008). Coca-Cola douches and contraception. *BMJ*, 337, a2873.
- Bandivdekar, A. H., & Moodbidri, S. B. (2002). Spermicidal activity of seed oil of *Pongamia glabra*. *Arch Androl*, 48(1), 9-13.
- Baptista, M., & Ramalho-Santos, J. (2009). Spermicides, Microbicides and Antiviral Agents: Recent Advances in the Development of Novel Multi-Functional Compounds. *Mini-Reviews in Medicinal Chemistry*, 9, 1556-1567.
- Black, K., & Kubba, A. (2008). Non-oral contraception. *Obstetrics, Gynaecology and Reproductive Medicine*, 18(12), 324-329.
- Bosarge, P. M. (2007). Effectiveness of Barrier Methods for Sexually Transmitted Infection Prevention. In A. L. Nelson & J. Woodward (Eds.), *Sexually Transmitted Diseases: A Practical Guide for Primary Care*. New Jersey: Humana Press.
- Burke, A. E., Barnhart, K., Jensen, J. T., Creinin, M. D., Walsh, T. L., Wan, L. S., *et al.* (2010). Contraceptive efficacy, acceptability, and safety of C31G and nonoxynol-9 spermicidal gels: a randomized controlled trial. *Obstet Gynecol*, 116(6), 1265-1273.
- Cates, W., & Raymond, E. G. (2008). Vaginal Barriers and Spermicides. In R. A. Hatcher, J. Trussell, W. Cates, F. H. Stewart & D. Kowal (Eds.), *Contraceptive Technology*. New York: Ardent Media, Inc.
- Cires Pujol M., F. S. E., Silva Herrera L, Vergara E., & Cutié León E., O. B. M., Sanso Soberat F, Martínez W.F., Lantero Abreu M.I. (2003). Guía para la práctica clínica de las infecciones vaginales. *Rev Cub Farm*, 37(1), 38-52.
- Clarke, G. N., McCoombe, S. G., & Short, R. V. (2006). Sperm immobilizing properties of lemon juice. *Fertil Steril*, 85(5), 1529-1530.
- Cook, R. L., & Rosenberg, M. J. (1998). Do spermicides containing nonoxynol-9 prevent sexually transmitted infections? A meta-analysis. *Sex Transm Dis*, 25(3), 144-150.

- Cook, L., Nanda, K., & Grimes, D. A. (2008). Diafragma versus diafragma con espermicida para la anticoncepción (Revisión Cochrane traducida). Biblioteca Cochrane Plus(2).
- Chantler, E., Fisher, H., Solanki, S., & Elstein, M. (1992). Quantification of the in vitro activity of some compounds with spermicidal activity. *Contraception*, 46(6), 527-536.
- Dayal, M. B., Wheeler, J., Williams, C. J., & Barnhart, K. T. (2003). Disruption of the upper female reproductive tract epithelium by nonoxynol-9. *Contraception*, 68(4), 273-279.
- Feldblum, P. J., Adeiga, A., Bakare, R., Wevill, S., Lendvay, A., Obadaki, F., *et al.* (2008). SAVVY Vaginal Gel (C31G) for Prevention of HIV Infection: A Randomized Controlled Trial in Nigeria. *PLoS ONE*, 3(1).
- Fichorova, R. N., Tucker, L. D., & Anderson, D. J. (2001). The molecular basis of nonoxynol-9-induced vaginal inflammation and its possible relevance to human immunodeficiency virus type 1 transmission. *J Infect Dis*, 184(4), 418-428.
- Flórez, C. E., & Soto, V. E. (2006). Fecundidad Adolescente y Desigualdad en Colombia y la Región de América Latina y el Caribe. CELADE - UNFPA.
- Gabzdyl, E. M. (2010). Contraceptive care of adolescents: overview, tips, strategies, and implications for school nurses. *J Sch Nurs*, 26(4), 267-277.
- García-Carballo, M., & Alonso-Roca, R. (2006). Anticonceptivos: avances en los últimos cinco años. *JANO*.
- Grimes, D. A., Lopez, L., Raymond, E. G., Halpern, V., Nanda, K., & Schulz, K. F. (2005). Spermicide used alone for contraception. *Cochrane Database Syst Rev*(4), CD005218.
- Gupta, G. (2005). Microbicidal spermicide or spermicidal microbicide? *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 10(4), 212-218.
- Halpern, V., Rountree, W., Raymond, E. G., & Law, M. (2008). The effects of spermicides containing nonoxynol-9 on cervical cytology. *Contraception*, 77(3), 191-194.
- Hillier, S. L., Moench, T., Shattock, R., Black, R., Reichelderfer, P., & Veronese, F. (2005). In Vitro and In Vivo, The Story of Nonoxynol 9. *J Acquir Immune Defic Syndr*, 39, 1-8.

- Hong, C. Y., Shieh, C. C., Wu, P., & Chiang, B. N. (1987). The spermicidal potency of Coca-Cola and Pepsi-Cola. *Hum Toxicol*, 6(5), 395-396.
- Khillare, B., & Shrivastav, T. G. (2003). Spermicidal activity of *Azadirachta indica* (neem) leaf extract. *Contraception*, 68(3), 225-229.
- Krebs, F. C., Miller, S. R., Catalone, B. J., Welsh, P. A., Malamud, D., Howett, M. K., *et al.* (2000). Sodium Dodecyl Sulfate and C31G as Microbicidal Alternatives to Nonoxynol 9: Comparative Sensitivity of Primary Human Vaginal Keratinocytes. *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 44(7), 1954-1960.
- Lech, M. M. (2002). Spermicides 2002: an overview. *Eur J Contracept Reprod Health Care*, 7(3), 173-177.
- Lee, C. (1996). Review: In Vitro Spermicidal Tests. *Contraception*, 54, 131-147.
- Lohiya, N. K., Kothari, L. K., Manivannan, B., Mishra, P. K., & Pathak, N. (2000). Human sperm immobilization effect of *Carica papaya* seed extracts: an in vitro study. *Asian J Androl*, 2(2), 103-109.
- Maikhuri, J. P., Dwivedi, A. K., Dhar, J. D., Setty, B. S., & Gupta, G. (2003). Mechanism of action of some acrylophenones, quinolines and dithiocarbamate as potent, non-detergent spermicidal agents. *Contraception*, 67(5), 403-408.
- Maucka, C. K., Weinerb, D. H., Creininc, M. D., Barnhardt, K. T., Callahana, M., & Baxe, R. (2004). A randomized Phase I vaginal safety study of three concentrations of C31G vs. Extra Strength Gynol II. *Contraception*, 70, 233-240.
- McNaught, J., & Jamieson, M. A. (2005). Barrier and Spermicidal Contraceptives in Adolescence. *Adolescent medicine clinics*, 16(3), 495-515.
- Muller, V., Chavez, J. H., Reginatto, F. H., Zucolotto, S. M., Niero, R., Navarro, D., *et al.* (2007). Evaluation of antiviral activity of South American plant extracts against herpes simplex virus type 1 and rabies virus. *Phytother Res*, 21(10), 970-974.
- Naciones Unidas (2008). *Perspectivas de la Población Mundial*. Retrieved 05-04, 2011
- Naz, R. K. (2011). Can Curcumin Provide an Ideal Contraceptive? *Molecular Reproduction & Development*, 78, 116-123.
- OMS. (1995). *Beneficios de la planificación familiar para la salud. Planificación familiar y Población*.

- OMS. (2002). Selección de prácticas recomendadas para la utilización de anticonceptivos.
- OMS. (2005). Criterios médicos de elegibilidad para el uso de anticonceptivos.
- OMS. (2008). Diez datos sobre enfermedades de transmisión sexual. Datos y Cifras.
- OMS. (2010). Riesgo para la salud de los jóvenes. Nota descriptiva N°345,
- ONU. (2010). Objetivos de Desarrollo del Milenio, Informe 2010.
- Ospina, L., Alvarez-Gomez, A. M., Arango, V., Cadavid, A., & Cardona-Maya, W. D. (Sometido). Evaluación de la actividad espermicida del extracto de la planta *Sapindus saponaria*.
- Profamilia. (2010). Encuesta Nacional de Demografía y Salud.
- Quarini, C. A. (2005). History of contraception. *Women's Health Medicine*, 2(5), 28-30.
- Raymond, E., Alvarado, G., Ledesma, L., Diaz, S., Bassol, S., Morales, E., *et al.* (1999). Acceptability of two spermicides in five countries. *Contraception*, 60(1), 45-50.
- Roddy, R. E., Zekeng, L., Ryan, K. A., Tamoufe, U., & Tweedy, K. G. (2002). Effect of nonoxynol-9 gel on urogenital gonorrhoea and chlamydial infection: a randomized controlled trial. *JAMA*, 287(9), 1117-1122.
- Rodríguez, J., Ruiz, F., Peñaloza, E., Eslava, J., Gómez, L. C., Sánchez, H., *et al.* (2007). Encuesta Nacional de Salud. Departamento Antioquia.
- Sánchez, E., Honrubia Pérez, M., & Chacón Sánchez, M. D. (2005). Guía Básica de educación afectivo-asexual para personas con discapacidad visual. España: Publicacions i Edicions.
- Senanayake, P., & Potts, M. (2008). Female barrier contraception and spermicides. In P. Senanayake & M. Potts (Eds.), *Atlas of Contraception* (2 ed.). United Kingdom: Informa.
- Shoupe, D. (2006). Barrier contraceptives *The Handbook of Contraception - A guide for practical Management*. New Jersey: Humana Press.
- Tso, W. W., & Lee, C. S. (1982). Cottonseed oil as a vaginal contraceptive. *Arch Androl*, 8(1), 11-14.

Uribe-Clavijo, M., Alvarez-Gomez, A. M., Arango, V., Cadavid, A., & Cardona-Maya, W. D. (En preparación). Efecto in vitro del extracto vegetal de *Ananas comosus* sobre espermatozoides humanos.

Vivenes, C. Y., Peralta-Arias, R. D., Camejo, M. I., Guerrero, K., Fernandez, V. H., Pinero, S., *et al.* (2009). Biochemical identification of dynein-ATPase activity in human sperm. *Z Naturforsch C*, 64(9-10), 747-753.

