

PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar**
alazul10@hotmail.com



Curso sobre el ensayo hispanoamericano

El Instituto de Investigaciones Filológicas de la UNAM invita al curso "El ensayo hispanoamericano de 1900 a 1980", que impartirá el doctor Raffaele Cesana los martes y jueves, del 5 al 28 de marzo, de 17:00 a 20:00 horas, en el Aula 9 del citado instituto, en CU. Informes e inscripciones, en los teléfonos 56-22-18-88 y 56-22-66-66, extensión 49448, y en el correo electrónico iifleducon@gmail.com

Lesiones por el uso prolongado de celulares

En la actualidad, el uso prolongado de celulares, principalmente para enviar mensajes o jugar, se asocia a lesiones osteomusculares que podrían agravarse. De acuerdo con Mauricio Ravelo Izquierdo, académico de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) León de la UNAM, las que han ganado terreno en los últimos tiempos son la tendinitis de Quervain y el *test neck* o dolor de cuello por textear. "Como consecuencia del malestar y la inflamación que causan, estas lesiones pueden ser sumamente incapacitantes", aseguró el académico.



La UNAM, la número uno de Latinoamérica

De acuerdo con la página *uni-Rank*, directorio y motor de búsqueda líder en educación superior internacional con revisiones y clasificaciones de más de 13 mil 600 universidades y colegios universitarios reconocidos oficialmente en 200 países, la UNAM es la número uno entre 200 universidades latinoamericanas evaluadas. En el *top ten* del ranking la acompañan las universidades de Sao Paulo, de Brasilia, Federal de Río Grande del Sur, de Guadalajara, Estatal de Campinas, Nacional de Colombia, Estadio de Sá, de Buenos Aires y Federal de Santa Catarina.

Cuando menos, 32% de los 250 millones que son expulsados en una eyaculación deben contar con la movilidad necesaria para llegar al óvulo



Muchas son las causas por las que una pareja no puede procrear: espermatozoides con flagelos (colas) mochos, dos cabezas o movilidad lenta, óvulos inmaduros... Al ser eyaculados, los espermatozoides son muy lentos porque aún no alcanzan la plena madurez. Además, en el tracto genital femenino tienen que librar barreras tales como el sistema inmunológico y la acidez del pH vaginal. La mayoría muere o queda atrapada en las criptas urinogenitales, o no logra capacitarse para moverse ágil, vigorosa y rápidamente. Cuando menos, 32% de los 250 millones de espermatozoides expulsados en una eyaculación debe contar con la movilidad necesaria para llegar al óvulo.

"En las clínicas de reproducción asistida se incuban espermatozoides y se estimula su movilidad. A pesar de los esfuerzos por tener los mejores, entre 30 y 40% de los intentos para implantarlos en un óvulo de la futura mamá fracasan", señala Víctor Manuel Torres Flores, investigador de la Facultad de Medicina (FM) de la UNAM.

En el útero, a una temperatura promedio de 37° Celsius, ocurren procesos bioquímico-físicos que aumentan la concentración de calcio en los espermatozoides y detonan su movilidad.

"Por eso, en las clínicas de reproducción asistida se incuban espermatozoides a 37°C y se someten a procesos similares; pero, al manipularlos, la temperatura se desestabiliza y baja a 30°C o incluso hasta 20°C, lo que reduce sus probabilidades de fecundar un óvulo", agrega.

Sensibles a cambios

Torres Flores y sus colaboradores estudian el efecto de la temperatura en la concentración de calcio y la fosforilación de proteínas en los espermatozoides como indicadores de su viabilidad para la fecundación. Para ello utilizan espermatozoides provenientes de muestras de semen donadas por estudiantes de la FM y obtenidas de diferentes centros especializados en esterilidad y reproducción humana. En el Laboratorio de Biomembranas del Departamento de Farmacología de la FM incuban los espermatozoides a temperatura ambiente en medios con distintos grados de acidez del pH y con calcio, bicarbonato y albúmina, nutrientes que contiene naturalmente el útero.

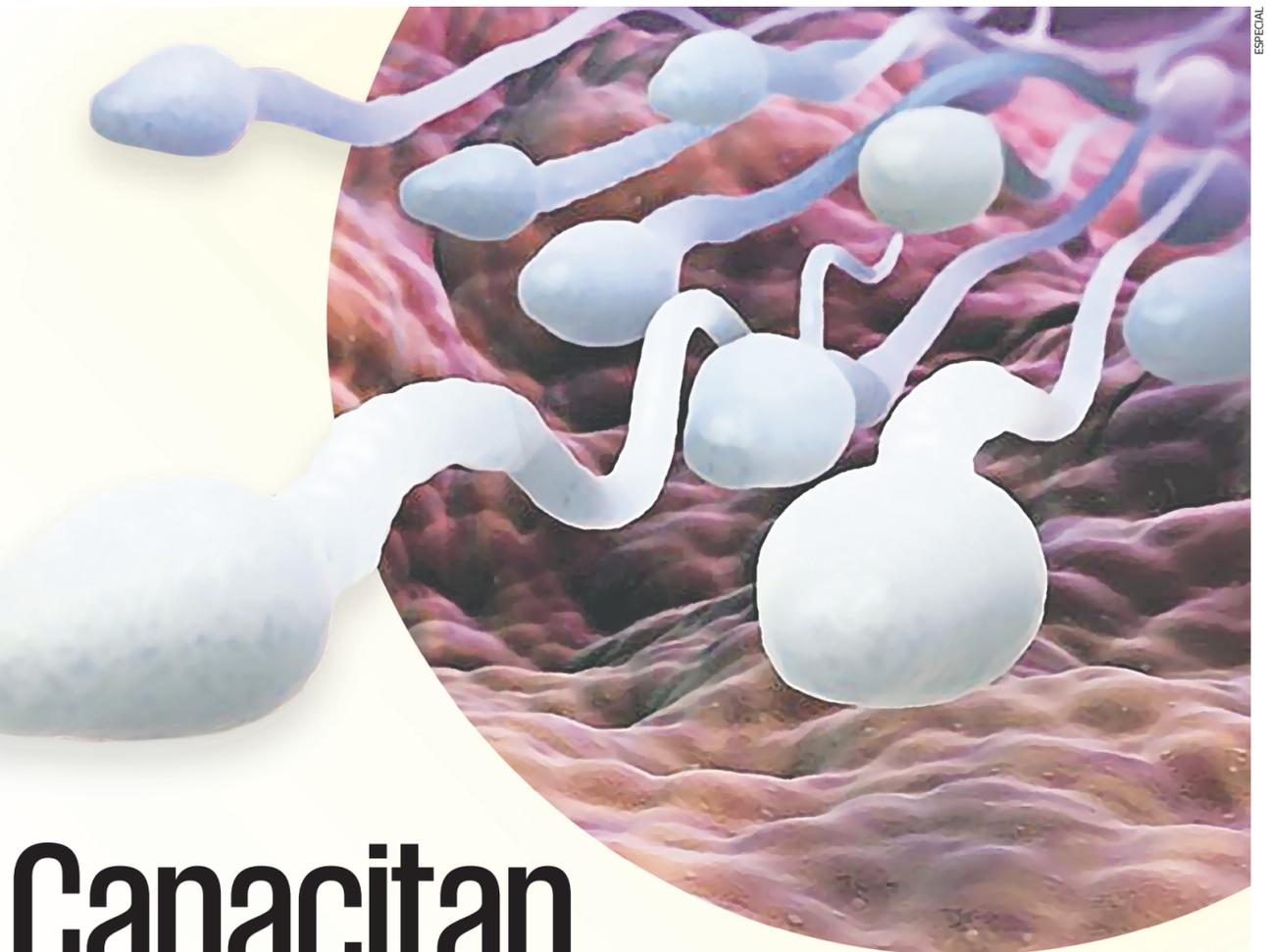
Como los espermatozoides son muy sensibles a la acidez de la vagina, a los cambios en la concentración de iones (en especial de calcio) y de atrayentes químicos, y a los cambios de temperatura, uno de los objetivos del proyecto "Efecto de la temperatura en la capacitación de espermatozoides humanos", bajo la dirección de Torres Flores, fue corroborar si se podían capacitar a temperatura ambiente (entre 25 y 28°C) para facilitar la fertilización en la reproducción asistida.

"Los espermatozoides contienen reservorios de calcio, pero éste resulta insuficiente para que se desplacen. En el útero, procesos bioquímico-físicos generan eventos moleculares que aumentan la concentración de calcio y del pH intracelular en los espermatozoides, y hacen que se muevan vigorosamente", afirma el investigador universitario.

Para determinar la correlación temperatura-calcio, Torres Flores y sus colaboradores realizaron la cuantificación de calcio y observaron que no había diferencias significativas en su concentración en espermatozoides incubados a temperatura ambiente y a 37°C, como en las clínicas de reproducción asistida; asimismo, al hacer el análisis de movilidad espermática (análisis espermático computarizado), advirtieron que la movilidad de los primeros fue de más de 90%, similar a la de los espermatozoides incubados a 37°C.

Pero la temperatura no es el único factor que influye en la maduración de los espermatozoides. Por eso replicaron *in vitro* otro proceso indicativo de su capacitación: la fosforilación de proteínas, adición de un grupo fosfato que desencadena eventos moleculares que también les permiten a aquéllos ser más ágiles y vigorosos.

Bajo las mismas condiciones en que trabajaron el calcio y la movilidad, Torres Flores y sus colaboradores ensayaron la fosforilación en medios con bicarbonato y albúmina, nutrientes naturales del tracto genital femenino, para que los



Capacitan espermatozoides para la fecundación

espermatozoides se movieran más rápido. El experimento indicó que a 37°C sí se fosforilan proteínas, pero a temperatura ambiente no, por lo cual los espermatozoides no se capacitan.

"De ahí que nuestra sugerencia sea que las clínicas de reproducción asistida sigan trabajando la incubación de espermatozoides a 37°C y eviten la manipulación de éstos a temperatura ambiente, aunque sea más fácil", dice Torres Flores.

Inhibición de su movilidad

Así como en el laboratorio se pueden manipular espermatozoides o ponerles algún fármaco como papaverina y pentoxifilina para estimular su movilidad y facilitarles su camino al óvulo, también es posible "cortarles las alas" para hacerlos más lentos y causarles la muerte.

Alrededor del mundo, no pocos investigadores trabajan en la cancelación de varios mecanismos que no matan a los espermatozoides pero evitan que lleven a cabo la reacción acrosomal, la cual es fundamental para que penetren y fecunden un óvulo. También se puede cancelar en ellos la vía de fosforilación de proteínas para que no fecunden un óvulo (cabe añadir que al reactivar dicha vía, los espermatozoides se vuelven viables de nuevo para la fertilización;

"Con un mejor conocimiento de las vías que regulan la función espermática resultaría posible aplicar fármacos que permitieran no sólo estimular, sino también inhibir el movimiento de los espermatozoides. Esto último podría facilitar el desarrollo de un anticonceptivo masculino inocuo y eficaz"

VÍCTOR MANUEL TORRES FLORES
Investigador de la Facultad de Medicina de la UNAM

¿Varón o mujer?

●●● La probabilidad de que una pareja procrea un varón o una mujer es de 50%, ya que los espermatozoides se producen por género: la mitad son XX y la mitad XY. Si bien los espermatozoides masculinos son más veloces, los femeninos viven más. Las clínicas de reproducción asistida pueden hacer que la probabilidad de tener un bebé del sexo deseado aumente hasta 70%. Ahora bien, si una pareja decide tener un varón y nace una mujer, es porque el resultado dependió del porcentaje que quedaba al azar, es decir, 30%.



Tres procesos

La capacitación espermática involucra tres procesos en el útero:

- **1. Activación:** los espermatozoides comienzan a desprenderse del plasma seminal con un movimiento rectilíneo.
- **2. Hiperactivación:** al aumentar la concentración de calcio y del pH intracelular, los espermatozoides adquieren un movimiento oscilante y vigoroso.
- **3. Reacción acrosomal:** al fusionarse la membrana plasmática con la membrana del acrosoma, se liberan enzimas hidrolíticas que degradan la zona pelúcida del óvulo; éste es penetrado como un taladro por un solo espermatozoide; después se cierra.

esto se ha ensayado en ratones).

"Más complicado es diseñar una pastilla con efecto temporal que, al dejar de tomarla, haga fértil otra vez a la persona. Como en otros proyectos similares desarrollados en otros laboratorios del mundo, el objetivo es crear un anticonceptivo masculino inocuo y con efecto temporal", apunta el investigador.

50 y 50

Por lo general, no poder tener hijos depende por igual tanto del hombre como de la mujer. En el Laboratorio de Biomembranas del Departamento de Farmacología de la FM, Torres Flores y sus colaboradores trabajan únicamente con espermatozoides.

En las clínicas de reproducción asistida, otros colegas abordan problemas de infertilidad en la mujer asociados a la ovulación, las trompas de Falopio, el útero y el cérvix. Sin embargo, en algunos casos, la causa de no poder tener hijos llega a ser inexplicable.

"No es lo mismo capacitar un espermatozoide e inyectarlo en un óvulo, que obtener un óvulo de una mujer donadora, fecundarlo e implantarlo en otra. El tratamiento que debe llevar la mujer donadora es más caro y complejo", comenta Torre Flores.

Esperma congelado

Las clínicas de reproducción asistida disponen de bancos de semen donde los espermatozoides se conservan congelados. Así, por ejemplo, un hombre que padece un incipiente cáncer de próstata y será sometido a quimioterapia (la cual mata células sanas, como los espermatozoides), puede recurrir a ellos si quiere dejar descendencia.

Para mantenerlos sanos, los espermatozoides se ponen en nitrógeno líquido a una temperatura por debajo de -70°C. ¿Qué tan viables son cuando se descongela? ¿Después de cuántos años congelados ya no funcionan? En un proyecto futuro, Torres Flores se encargará de responder estas preguntas. ●