

II.- Planteamiento y Objetivos

II.- Planteamiento del problema y objetivos del trabajo.

En general, el núcleo del espermatozoide se caracteriza por tener una cromatina altamente compactada. Sin embargo, la cromatina del espermatozoide estructuralmente es muy variable entre las especies, y ello se debe a gran variabilidad de las proteínas específicas del espermatozoide y a sus procesos de recambio durante la espermiogénesis.

Un tipo característico de estas proteínas específicas del espermatozoide son las protaminas, y las cuales son consideradas como el tipo más especializado de proteínas que condensan la cromatina del espermatozoide. Se sugiere que la aparición evolutiva de la protamina es consecuencia de un progresivo aumento de la basicidad de los extremos de la histona H1 y de la pérdida de su dominio globular (Subirana & Colom, 1987; Ausió, 1995). De esta forma, la histona H1 y las protaminas serían los casos extremos de proteínas específicas del núcleo del espermatozoide y entre ellas se encuentran las protaminas intermedias o histonas modificadas. Por esta razón, en algunos espermatozoides se puede encontrar histonas canónicas, en otros histonas linker modificadas y en otros protaminas.

A consecuencia de esta diversificación de las proteínas asociadas al DNA en el núcleo del espermatozoide, la cromatina se organiza en nucleohistona o nucleoprotamina, o en forma intermedia que puede ser referida a una nucleohistona modificada. Por otro lado, en los últimos años se han acumulado evidencias que sugieren que el proceso evolutivo de histona a protamina (aparentemente unidireccional) puede presentar puntos de reversión (Chiva et al., 1995; Saperas et al., 1994, 1996, Kasinsky, 1995).

Independientemente del aspecto evolutivo de la organización de la cromatina en el espermatozoide, es un hecho encontrar la cromatina del espermatozoide organizada en forma extrema como nucleohistona o nucleoprotamina. Si se considera que la condensación de la cromatina del espermatozoide es una consecuencia de la presión evolutiva, éste punto de vista sería parcial si no se considera el éxito reproductivo ("fitness"). La reproducción bisexual considera tres procesos secuenciales que son mutuamente dependientes: 1) la generación de gametos (espermatogénesis y ovogénesis), 2) la interacción de los gametos (fertilización y fecundación), y 3) a consecuencia de los anteriores, un producto viable y fértil. Así, la producción de gametos es un proceso coevolutivo que debe ejercer una recíproca presión evolutiva.

Durante la fertilización, la cromatina del espermatozoide está sujeta a remodelación (dado los antecedentes expuestos en la introducción es un tema extraordinariamente complejo). La remodelación, es decir el recambio de las proteínas específicas del núcleo del espermatozoide ocurre mediado por factores (proteínas) específicas de origen ovocitario. En *Xenopus laevis* se identificó un factor de remodelación de la cromatina del espermatozoide, el cual es denominado nucleoplasmina. *In-vitro* la nucleoplasmina ha sido competente en remodelar la cromatina de espermatozoides de diversas especies (incluido el espermatozoide humano). Además, en algunos invertebrados se ha reportado la presencia de proteínas que estructural y funcionalmente son similares a la nucleoplasmina. Estos hechos fueron la base que sostienen a la nucleoplasmina como el factor universal que actúa sobre todos los tipos de estructura nuclear del espermatozoide.

Sin embargo, no se ha considerado el hecho que los núcleos de los espermatozoides descondensados y/o remodelados por la nucleoplasmina de *Xenopus laevis* o alguna nucleoplasmina-like, corresponden a modelos de cromatina organizada como nucleoprotamina o nucleohistona modificada.

De esta forma, el objetivo general y original de éste trabajo fue estudiar la presencia de una molécula tipo nucleoplasmina en los ovocitos maduros del equinodermo *Holothuria tubulosa*. La razón de

escoger ésta especie radica en que la cromatina de su espermatozoide corresponde al tipo de nucleohistona, y estructuralmente es muy diferente a la cromatina de los espermatozoides de anfibios. Luego, *a priori* no se podría equiparar la remodelación del núcleo del espermatozoide de *Holothuria tubulosa* con lo que sucede en *Xenopus laevis*.