



Proyectos de la Secretaría de Investigación, Internacionales y Posgrado

Convocatoria: PROYECTO SIIP TIPO 1 BIENAL 2019
Título: Integración de técnicas experimentales y de simulación para dilucidar aspectos de la exocitosis acrosomal

Director: SUHAIMAN, LAILA
Codirector: DEL POPOLO, MARIO
Área: FISICA-BIOLOGICA

Resumen de Proyecto:

El espermatozoide posee un gránulo secretorio (acrosoma) que exocita frente a diferentes estímulos, en un proceso denominado exocitosis acrosomal (EA). Se ha demostrado que antes de la EA, el acrosoma se hincha y la membrana acrosomal externa (MAE) sufre invaginaciones/evaginaciones necesarias para que ocurra la aposición de la misma con la membrana plasmática, permitiendo la fusión en múltiples puntos. Postulamos que el aumento de superficie que ocurre en la MAE se debe a remodelación lipídica. Nuestra hipótesis es que los estímulos exocíticos cambian la composición y distribución de lípidos de las membranas permitiendo la fusión de las mismas. El requerimiento espacial de las regiones polares y no polares de los lípidos determina su forma geométrica (cónica, cónica invertida y cilíndrica), afectando la curvatura de las membranas. El objetivo general de esta propuesta es investigar la dinámica de remodelación/relocalización de lípidos de membrana durante la EA, recurriendo al uso combinado de experimentos y modelado computacional. El plan de trabajo se realizara en el Grupo de Biofísica y Materia Condensada Blanda, liderado por el Dr. Del Pópolo en la FCEN, y la parte experimental en el Lab. De Lípidos y Exocitosis Acrosomal, de la Dra. Silvia Belmonte en el IHEM. Como objetivos específicos proponemos: 1-Cuantificar la correlación entre composición de lípidos y curvatura de membrana, usando técnicas de biofísica computacional. Objetivo que se desprende como una continuación del proyecto anterior; 2-Poner a punto la técnica de microscopía electrónica de transmisión para evaluar el efecto de la adición exógena de lípidos con diferente geometría. El análisis biofísico-computacional se realizará mediante la aplicación del modelo grano grueso (GG) MARTINI que proveerá información sobre composición de lípidos y curvatura local. Aplicaremos la Dinámica Molecular basada en modelos de GG para dilucidar los detalles a escala molecular del proceso de fusión, focalizándonos en la redistribución de lípidos. El resultado final del proyecto será un modelo de procesos biofísicos y un modelo experimental que logren explicar lo que ocurre durante la EA.

Palabras Claves : 1- biofísica computacional 2- curvatura de membrana 3- exocitosis



Titulo (Inglés): Integration between experimental and simulation techniques to elucidate aspects related to acrosomal exocytosis

Resumen de Proyecto (inglés):

The human spermatozoa has a secretory granule, the acrosome, that exocites its content when challenged with different stimuli in a process named acrosomal exocytosis (AE). Prior to exocytosis, the acrosome swolens and its membrane contacts the plasma membrane allowing fusion in multiple points. We postulate that the increase in surface area of the acrosomal membrane is due to lipid turnover. Our hypothesis is that exocytic stimuli produce changes in lipid composition and distribution facilitating membrane fusion. Also spacial requirements of polar and non-polar regions of lipids dictates its geometrical shape (cone, inverted cone and cylindrical), affecting overall membrane curvature. The primary goal of this proposal is to dilucidate remodeling/relocalization of membrane lipids that occur during AE by using computational modeling. This work will be carried out at Dr. M.G. Del Popolo's group at FCEN and the experimental part will be developed at Dr. S.A. Belmonte's laboratory at IHEM. The specific objectives are: 1-Quantify correlationship between lipid composition and membrane curvature. This will be donde by applying computational biophysics techniques, as a continuance of previous work; 2-set up electron microscopy method to evaluate the effect of exogenous addition of curvature-inducing lipids with different geometry. The biophysical computational analysis will be carried out by applying Martini Coarse Grained (CG) that will provide information regarding lipid composition and local curvature. We will apply Molecular Dynamics based in CG models to dilucidate molecular-scale details of the fusion process focusing in lipid redistribution. We look forward to generate a model that would be able to describe and understand the biophysical processes that occurs during AE.

Palabras Claves : 1- computational biophysics 2- membrane curvature 3- exocytosis



EQUIPO DE TRABAJO

SUHAIMAN, LAILA

laila.suhaiman@gmail.com	Director
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

ALTAMIRANO, KARINA NOEL

karina.altam@gmail.com	Tesista de Posgrado
INSTITUTO DE HISTOLOGIA Y EMBRIOLOGIA DE MENDOZA DR. MARIO H. BURGOS	

BORIONI, JOSE LUIS

joseborioni@gmail.com	Investigador en formacion
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

FERGUSON, MICHAEL

mferguson249@gmail.com	Investigador en formacion
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

DEL POPOLO, MARIO

mdelpopolo@gmail.com	Codirector
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	

Este objeto está alojado en la Biblioteca Digital en la URL: siip2019-2021.bdigital.uncu.edu.ar .

Se ha aportado el día 19/08/2020 a partir de la exportación de la plataforma SIGEVA de los proyectos bianuales de la SIIP 2019-2021