

SEMINARIO DE FÍSICA ESTADÍSTICA

Próximo seminario

Lunes 8 de noviembre de 2010

Canales de calcio y su contribución a la secreción de insulina

Dr. Diego Ricardo Félix Grijalva

Departamento de Biología Celular, Cinvestav

La insulina es una hormona producida por las células β del páncreas en respuesta a niveles elevados de glucosa en la sangre y es un potente regulador del metabolismo. Cuando la secreción de insulina se encuentra disminuida o ausente, o cuando los tejidos periféricos no responden a ella, se desencadena la diabetes. Por analogía con el fenómeno conocido como acople excitación-contracción que produce la contracción de muscular, la secreción de insulina dependiente de glucosa se denomina acople excitación-secreción. Esto es, que al igual que la activación muscular, la secreción de insulina depende de la actividad eléctrica y de la entrada de Ca^{2+} a las células. Las células β expresan en su membrana plasmática un tipo particular de proteínas llamadas “canales” que permiten el flujo de iones (principalmente Na^+ , K^+ y Ca^{2+}) dentro y fuera de la célula. Debido a su carga eléctrica, el flujo de iones a través de la membrana puede dar lugar a cambios rápidos de voltaje denominados potenciales de acción. Como se detalla más adelante, el aumento en la glucosa resulta en un cambio en la actividad de los canales iónicos que provoca el desarrollo de potenciales de acción en las células β , que sirven para abrir los canales de Ca^{2+} en la membrana y permitir la entrada de Ca^{2+} que promueve la secreción de hormonal.

El procesamiento de la glucosa por parte de las células β resulta en la generación de ATP en las células. De manera interesante, el aumento en el ATP representa el vínculo esencial entre el metabolismo celular y la secreción de insulina a través de su capacidad para cerrar canales de K^+ sensibles al ATP (K_{ATP}) y producir despolarización membranar. En condiciones de baja glucosa los canales K_{ATP} están abiertos, permitiendo el eflujo de iones de K^+ manteniendo el voltaje de la membrana celular en ~ -70 mV. En contraste, cuando la glucosa entra a la células β , se produce un aumento en la concentración la ATP que propicia el cierre de los canales K_{ATP} , la membrana se despolariza y se desencadena el disparo de potenciales de acción que resultan en la activación de los canales de Ca^{2+} y la subsecuente secreción de insulina.

Las células β expresan diversos subtipos de canales de Ca^{2+} , pero son los llamados canales “tipo L” los que participan en la regulación de la secreción de insulina. La supresión de la expresión funcional de estos canales por maniobras farmacológicas o genéticas da como resultado una reducción importante en la secreción de insulina estimulada por glucosa. Sin embargo, aunque los canales de Ca^{2+} tipo L desempeñan un papel primordial de la secreción de insulina, poco se sabe de los mecanismo celulares y

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

moleculares que los regulan. Una parte importante del trabajo de investigación que se desarrolla en el laboratorio a mi cargo tiene como objetivo central justamente estudiar los mecanismos finos que regulan la actividad de los canales de Ca^{2+} tipo L. Así, la plática que presentaré tendrá un doble propósito. Por un lado, intentará ilustrar de una manera accesible la estrategia experimental que nos ha permitido abordar en el laboratorio problemas de investigación relacionados con la regulación de los canales de Ca^{2+} y por el otro, en ella discutiré algunas de las repercusiones funcionales que resultan del diálogo molecular que se establece entre un actor fundamental de la maquinaria de secreción llamado RIM1 y los canales de Ca^{2+} (tipo L) en la membrana plasmática que aportan el Ca^{2+} que las células secretoras de insulina requieren para cumplir adecuadamente con su función.

Programa completo

Fecha (2010)	Conferencia
Jun. 28	<p>Recuperación mejorada de hidrocarburos</p> <p>Dr. Erick Luna Rojero <i>Instituto Mexicano del Petróleo</i></p> <p>Se presenta un panorama general de los procesos de recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos fracturados, sus oportunidades y retos en México</p>
Jul. 5	<p>Retos de la recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos fracturados I</p> <p>Dr. Erick Luna Rojero y Dr. Enrique Serrano Saldaña <i>Instituto Mexicano del Petróleo</i></p> <p>Se presentan algunos de los retos teóricos, prácticos y experimentales de los procesos de recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos fracturados.</p>
Jul. 12	<p>Retos de la recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos fracturados II</p> <p>Dr. Erick Luna Rojero y Dr. Enrique Serrano Saldaña <i>Instituto Mexicano del Petróleo</i></p> <p>Se presentan algunos de los retos teóricos, prácticos y experimentales de los procesos de recuperación mejorada de hidrocarburos en yacimientos fracturados.</p>
Ago. 30	<p>Polielectrolitos autoensamblados: simulaciones y experimentos</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

	<p>Dr. José Elías Pérez López <i>Instituto de Física de la UASLP</i></p> <p>En esta plática presentaremos algunos resultados de simulación computacional generados con el fin de entender resultados experimentales de autoensamblado de polielectrolitos. El autoensamblado es modulado principalmente por las fuerzas electrostáticas entre los polielectrolitos y pared pero también son moduladas por las fuerzas hidrófobas, de VW, entre otros. En particular estamos interesados en los efectos de asimetrías ente polímeros en la formación de complejos de polielectrolitos positivos y negativos, el efecto de la rigidez de un polielectrolito en la formación de anillos de complejos de polielectrolitos, y por las condiciones de adsorción de los polímeros sobre las superficies. Los métodos de simulación son basados por el Método de Monte Carlo, Dinámica Browniana y DPD. Presentaré los resultados experimentales obtenidos en nuestro laboratorio, los resultados de simulación y algunos problemas abiertos en esta temática.</p>
<p>Sep. 6</p>	<p>Segregación quiral y fases líquido-cristalinas de un modelo polar bidimensional</p> <p>M. en C. Julio César Armas Pérez <i>Instituto de Química de la UNAM</i></p> <p>Se ha propuesto un nuevo modelo bidimensional con características quirales con el objetivo de estudiar, desde un punto de vista de la Mecánica Estadística y utilizando como herramienta de las simulaciones numéricas, el fenómeno de la segregación quiral. Es muy importante resaltar que a la fecha son pocos los estudios que se han reportado en la literatura donde se aborde este problema de esta forma. Además, se ha visto frecuentemente que hay una relación entre la quiralidad y las fases líquido- cristalinas, por lo que en este trabajo también se caracterizaron las mesofases presentes con el modelo propuesto.</p>
<p>Sep. 13</p>	<p>Fases axialmente simétricas en cristales coloidales</p> <p>Dr. Olegario Alarcón Waess <i>UDLA, Puebla</i></p> <p>Una característica de los cristales coloidales, formados por moléculas no esféricas, es su ordenamiento orientacional respecto a alguna dirección privilegiada. La manera usual de determinar la transición isotrópico-nemático es observando la discontinuidad en los parámetros de orden. En este trabajo proponemos un estudio alternativo para determinar transiciones de fase tipo nemático, haciendo énfasis en el caso de transiciones continuas. El estudio se basa en determinar propiedades de un solo cuerpo, el factor de estructura y el coeficiente de auto-difusión</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

	<p>rotacional a tiempos cortos. En base a estas propiedades proponemos una relación entre los parámetros, segundo y cuarto, la cual nos permite determinar la transición de fase y de igual manera proveemos condiciones sobre diferentes ordenamientos tipo nemáticos.</p>
Sep. 20	<p>Estudios de interacciones superficiales en sistemas biológicos Dr. José Campos Terán <i>UAM-Cuajimalpa</i></p> <p>El uso de componentes biológicos como son proteínas, lípidos, ADN y RNA para la creación de nuevas estructuras y / o materiales es cada día mas frecuente y es en estos momentos una de las áreas de mayor desarrollo teórico y tecnológico dada la gran variedad de usos que existen para ellos en la industria farmacéutica, de cosméticos y de alimentos. En esta plática se mostrarán diferentes estudios de las fuerzas de interacción que actúan entre superficies a las que se les adsorbe una proteína o ADN. Desde el punto de vista práctico, estas fuerzas determinan la adsorción de los componentes biológicos sobre superficies, la adhesión entre cuerpos macroscópicos, y son de gran importancia para la estabilidad de dispersiones y emulsiones. Como ejemplo de ello se mostrarán los resultados obtenidos del estudio de la actividad enzimática de la proteína <i>Thermomyces lanuginosa</i> lipasa (TLL) sobre una estructura auto ensamblada del lípido monoleína (MO), de la relación estructura-función de la apolipoproteína humana CI (Apo CI) encontrada a través de las diferentes interacciones y conformaciones en los experimentos de mediciones de fuerzas entre superficies cubiertas con esta proteína, y del proceso de compactación de ADN en presencia de tensoactivos catiónicos y una superficie.</p>
Sep. 27	<p>Micro-reología rotacional aplicada a sistemas de fluidos complejos Dr. Pedro Díaz Leyva <i>UAM-I</i></p> <p>Durante los últimos 15 años las técnicas micro-reológicas basadas en el movimiento browniano de trazadores coloidales han sido utilizadas para explorar materiales complejos más allá de las limitaciones impuestas por la Reología Mecánica de Bulto. Dichas técnicas utilizadas por otros grupos han sido basadas principalmente en el movimiento translacional de los trazadores coloidales. En el presente trabajo enfocamos nuestra atención tanto en el movimiento translacional como en el movimiento rotacional de estos trazadores.</p>
Oct. 4	<p>Recuperación secundaria y mejorada; desplazamiento miscible e inmisible</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

	<p>Dr. Galileo Domínguez Zacarías <i>IMP</i></p> <p>Un modelo para el desplazamiento miscible en un sistema matriz-fractura es presentado. El sistema es dividido en dos subsistemas. En la fractura son resueltas las ecuaciones de Navier-Stokes, conservación y difusión en un medio libre. La matriz es resuelta con la ecuación de Darcy, conservación de masa y difusión para un medio poroso. El sistema de ecuaciones es resuelto a través de un esquema de diferencias finitas. El modelo propuesto junta a la matriz y a la fractura a través de las condiciones de frontera para ambos medios. Una solución analítica para la velocidad en la fractura es obtenida.</p>
<p>Oct. 11</p>	<p>Structure of the solvent-surfactant boundary of a nematic liquid-crystal droplet</p> <p>Dr. José Antonio Moreno Razo <i>UAM-I</i></p> <p>Technological applications of liquid crystals have generally relied on control of molecular orientation at a surface or an interface. Such control has been achieved through topography, chemistry, adsorption of monolayers or surfactants. The role of the substrate or interface has been to impart order over visible length scales and to confine the liquid crystal in a device. Here, we report results from a computational study of a liquid-crystal based system where the opposite is true: the liquid crystal is used to impart order on the interfacial arrangement of a surfactant. Recent experiments on macroscopic interfaces have hinted that an interfacial coupling between bulk liquid crystal and surfactant can lead to a two-dimensional phase separation of the surfactant at the interface, but have not had the resolution to measure the structure of the resulting phases. To exacerbate that coupling, we consider the limit of nanodroplets, the interfaces of which are decorated with surfactant molecules that promote local perpendicular orientation of mesogens within the droplet. In the absence of surfactant, mesogenic orientation at the interface is parallel. As the droplet is cooled from high to low temperatures, the mesogens undergo a transition from a disordered (isotropic) to an ordered (nematic or smectic) liquid-crystal phase. Upon doing so, molecules within the droplet cause a transition of the surfactant at the interface, which is found to form new ordered nanophases with morphologies having a dependence on surfactant concentration. Such nanophases are reminiscent of those encountered in block copolymers, and include circular, lamellar, and worm-like patterns.</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

<p>Oct. 18</p>	<p>Pseudo-turbulence Dr. José Roberto Zenit Camacho <i>IIM-UNAM</i></p> <p>Turbulent flows are characterized, among many other things, for their high levels of fluctuations. This agitated nature results from the instability of laminar flows that arises when inertial effects become more important than viscous ones; in other words, turbulence appears when the Reynolds number of the flow is large. The increased agitation is precisely what makes these flows attractive for many industrial applications, since the associated coefficients of mass and heat transfer are very high. It turns out that in many two-phase flows similar flow characteristics can be achieved but for much smaller Reynolds numbers. For instance, when air bubbles ascend in a quiescent fluid, in a bubbly flow, the motion of the bubbles induce velocity fluctuations in the surrounding liquid. The statistical description of such fluctuations is somehow similar to those in proper turbulent flows; hence, this agitated state has been called pseudo-turbulent by many researchers. There are many potential applications in which high levels of agitation can be achieved in low Reynolds number flows, in particular in biological systems where the integrity of living entities can be compromised resulting from high Reynolds numbers. The understanding of how the magnitude of pseudo-turbulence scales is still rather limited. In this talk I will present experimental results and their interpretation to understand the fundamental nature of the turbulent-like fluctuations that appear in bubbly liquids.</p>
<p>Oct. 25</p>	<p>Estudio de tensiones interfaciales en mezclas binarias por simulaciones computacionales Dr. Héctor Domínguez Castro <i>IIM-UNAM</i></p> <p>Usando simulaciones por computadora con la metodología de dinámica molecular se estudia la tensión interfacial de mezclas binarias (n-heptane + perfluoro-n-hexane) a diferentes temperaturas y para las interfaces líquido/líquido y líquido/vapor. En los resultados se muestra una inflexión a una composición crítica (aneotropía) observada experimentalmente. Adicionalmente con estos estudios también se presenta una discusión del equilibrio de fases (líquido/líquido y líquido/vapor) y se comparan los resultados con una ecuación de estado (SAFT) y con datos experimentales.</p>
<p>Nov. 1</p>	<p>Orientational and positional ordering in V-shape particles: A theoretical and numerical study</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

	<p>M. en C. José Adrián Martínez González <i>IQ-UNAM</i></p> <p>The I-N phase transition of two-dimensional systems of hard v-shape particles have been studied by means of the Onsager theory and Monte Carlo simulations. It was found that the stability of the nematic phase depends on the bent angle between the segments of the particles and the size of the segments, i.e. it depends on the entropic effects due to the excluded area. The analytical values of the bifurcation densities for both phase transitions are reported and, after considering the approximations related to the employed methods, there is a good agreement with the Monte Carlo results. The map of mesophases for each of the studied cases is also reported.</p>
<p>Nov. 8</p>	<p>Canales de calcio y su contribución a la secreción de insulina Dr. Diego Ricardo Félix Grijalva <i>Departamento de Biología Celular, Cinvestav</i></p> <p>La insulina es una hormona producida por las células β del páncreas en respuesta a niveles elevados de glucosa en la sangre y es un potente regulador del metabolismo. Cuando la secreción de insulina se encuentra disminuida o ausente, o cuando los tejidos periféricos no responden a ella, se desencadena la diabetes. Por analogía con el fenómeno conocido como acople excitación-contracción que produce la contracción de muscular, la secreción de insulina dependiente de glucosa se denomina acople excitación-secreción. Esto es, que al igual que la activación muscular, la secreción de insulina depende de la actividad eléctrica y de la entrada de Ca^{2+} a las células. Las células β expresan en su membrana plasmática un tipo particular de proteínas llamadas “canales” que permiten el flujo de iones (principalmente Na^+, K^+ y Ca^{2+}) dentro y fuera de la célula. Debido a su carga eléctrica, el flujo de iones a través de la membrana puede dar lugar a cambios rápidos de voltaje denominados potenciales de acción. Como se detalla más adelante, el aumento en la glucosa resulta en un cambio en la actividad de los canales iónicos que provoca el desarrollo de potenciales de acción en las células β, que sirven para abrir los canales de Ca^{2+} en la membrana y permitir la entrada de Ca^{2+} que promueve la secreción de hormonal.</p> <p>El procesamiento de la glucosa por parte de las células β resulta en la generación de ATP en las células. De manera interesante, el aumento en el ATP representa el vínculo esencial entre el metabolismo celular y la secreción de insulina a través de su capacidad para cerrar canales de K^+ sensibles al ATP (K_{ATP}) y producir despolarización membranal. En condiciones de baja glucosa los canales K_{ATP} están abiertos, permitiendo</p>

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)

	<p>el eflujo de iones de K^+ manteniendo el voltaje de la membrana celular en ~ -70 mV. En contraste, cuando la glucosa entra a la células β, se produce un aumento en la concentración la ATP que propicia el cierre de los canales K_{ATP}, la membrana se despolariza y se desencadena el disparo de potenciales de acción que resultan en la activación de los canales de Ca^{2+} y la subsecuente secreción de insulina.</p> <p>Las células β expresan diversos subtipos de canales de Ca^{2+}, pero son los llamados canales “tipo L” los que participan en la regulación de la secreción de insulina. La supresión de la expresión funcional de estos canales por maniobras farmacológicas o genéticas da como resultado una reducción importante en la secreción de insulina estimulada por glucosa. Sin embargo, aunque los canales de Ca^{2+} tipo L desempeñan un papel primordial de la secreción de insulina, poco se sabe de los mecanismo celulares y moleculares que los regulan. Una parte importante del trabajo de investigación que se desarrolla en el laboratorio a mi cargo tiene como objetivo central justamente estudiar los mecanismos finos que regulan la actividad de los canales de Ca^{2+} tipo L. Así, la plática que presentaré tendrá un doble propósito. Por un lado, intentará ilustrar de una manera accesible la estrategia experimental que nos ha permitido abordar en el laboratorio problemas de investigación relacionados con la regulación de los canales de Ca^{2+} y por el otro, en ella discutiré algunas de las repercusiones funcionales que resultan del diálogo molecular que se establece entre un actor fundamental de la maquinaria de secreción llamado RIM1 y los canales de Ca^{2+} (tipo L) en la membrana plasmática que aportan el Ca^{2+} que las células secretoras de insulina requieren para cumplir adecuadamente con su función.</p>
Nov. 22	
Nov. 29	
Dic. 6	
Dic. 13	

Los seminarios tienen lugar los días lunes, de 16:00 a 17:00 horas, en el Auditorio José Ádem del edificio de la Biblioteca de Física, Matemáticas y Matemáticas Educativas.

Encargado del Seminario: Dr. José M. Méndez A. (jmendez@fis.cinvestav.mx)