



# Red Temática

de la materia condensada blanda

## PLAN DE TRABAJO DEL PRIMER AÑO

Propiedades estructurales, dinámicas y de transporte en la materia condensada blanda, estudio de los fenómenos de: autoensamblaje supramolecular, arresto dinámico, efectos de confinamiento, lubricación, tensión superficial, mojado, etc.

*Sistemas de interés:* biomateriales, fluidos complejos, coloides, partículas Janus, tensoactivos, microemulsiones, lamelas, micelas, emulsiones, fases bicontinuas, vesículas, espumas, cristales líquidos liotrópicos, cristales líquidos termotrópicos, fluidos magnéticos, polímeros, polímeros de bloque, dendrímeros, polielectrolitos, macroiones, proteínas, DNA, virus, proteínas, máquinas blandas, monocapas de Langmuir, películas de Langmuir Blodgett, materia granular, geles, vidrios. etc. Métodos teóricos de la mecánica estadística para estudiar la materia condensada blanda, Física biológica, métodos de simulación molecular para materia condensada blanda (dinámica molecular, Monte Carlo). Técnicas para determinar la estructura en la materia condensada blanda (dispersión de luz, dispersión y difracción de rayos X, microscopía de fuerza atómica, microscopía electrónica, microscopía óptica, reología, microreología, etc.).

*Aplicaciones en:* microfluídica, pinturas, pegamentos y adhesivos, fármacos, transporte de fármacos, alimentos líquidos, cosméticos y afeites, detergentes, aditivos plásticos, lubricantes, etc.

## Objetivo general

El objetivo general de la red temática Red Mexicana de la Materia Condensada Blanda plantea generar, integrar y desarrollar una red de investigadores en el campo de la Materia Condensada Blanda, con el objetivo de racionalizar la investigación en este campo en México. Esto debe conducir en forma natural a promover el uso más eficiente de la infraestructura experimental, computacional y humana disponible en el país, a promover el desarrollo de programas educativos para impulsar el conocimiento en este campo, así como para promover una relación productiva con la industria.

## Objetivos específicos

1. Proponer la creación de grupos y proyectos de investigación multinstitucionales en áreas de oportunidad sobre temas de interés para la Red. De igual forma se pretende proponer estrategias para el desarrollo de Ciencia de alto impacto por los miembros de la red, así como identificar esquemas y procedimientos de financiamiento de proyectos tanto de fuentes nacionales como internacionales.
2. Fomentar la colaboración y promover las sinergias a través de promover la movilidad de investigadores, postdoctorantes y estudiantes de postgrado en los distintos laboratorios de investigación del país, tanto de instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Empresas y Laboratorios Nacionales.
3. Fomentar la colaboración y promover proyectos de vinculación entre investigadores y tecnólogos de centros de investigación básica y aplicada con los del sector público y el privado.
4. Fomentar e impulsar el desarrollo y formación de recursos humanos en los temas de esta red y el desarrollo de infraestructura para el desarrollo de los proyectos planteados por la red.
5. Desarrollar reuniones anuales, tanto de carácter regional como de carácter nacional para la presentación de los resultados de los distintos proyectos de investigación en el campo, así como también de los resultados de los distintos diagnósticos desarrollados por los miembros de la red y para discutir estrategias para introducirnos en las áreas consideradas como de oportunidad para el desarrollo de Ciencia, Tecnología y para promover la inversión. Además, para presentar la problemática del campo para desarrollar los contactos entre investigadores, empresarios y funcionarios del sector público y sus posibles soluciones.

## **Etapas para el desarrollo de la red**

En forma natural el desarrollo de los objetivos planteados marca etapas, las cuales se desarrollaran siguiendo aproximadamente esta secuencia.

- Creación y consolidación de la red: Determinación de la forma de organización de la red, requisitos de ingreso, definición y formación de grupos de trabajo en los temas de interés de la Red y formas específicas de colaboración, elaboración de diagnósticos, elaboración de catálogos de recursos humanos e infraestructura de la red, etc. Este punto se desarrollará tomando en cuenta las conclusiones de la 1ra Reunión de los Promotores de la Red llevada a cabo del 8-10 de Septiembre del 2010 en Juriquilla, Querétaro, donde se determinó quienes son los miembros de la red que formaran el Comité Técnico Científico de la red temática y se eligió al representante de dicho Comité. De igual forma, se determinaron las reglas para elegir al Comité y al Representante y por consenso se nombraron los coordinadores de Investigación, de Vinculación con la Industria, de Infraestructura, de Divulgación y Comunicación, de Ingreso y Permanencia en la Red y el de Movilidad. Además en esta reunión se plantearon las principales tareas de cada coordinación.
- Desarrollo de los diagnósticos y catálogos, así como el documento sobre el estado del arte del campo de la materia condensada blanda en el país.
- Con los diagnósticos desarrollados elaborar proyectos específicos sobre temas estratégicos para el país, sobre el tema de la materia condensada blanda.
- Creación y fortalecimiento de una red de infraestructura: experimental y de cómputo.
- Planteamiento de desarrollo de infraestructura experimental para servicio de la red.
- Con una red consolidada y en operación, esta red podrá colaborar con redes pares desarrolladas en otros países, para lograr financiamiento internacional en los temas de interés para la red.

## **Más metas específicas para el primer año**

Del objetivo general se generan las siguientes metas específicas:

1. Desarrollo del Documento del Estado del Arte del campo de la Materia Condensada Blanda en el País. Elaborar un documento donde se presente un diagnóstico sobre el estado de la investigación del campo de esta red temática en el país (estado del arte), que permita establecer áreas de oportunidad y estrategias para desarrollar Ciencia de alto impacto, fomentar la colaboración y promover las sinergias, así como para determinar la áreas rezagadas donde sería necesario un esfuerzo colectivo para superarlas.

2. Elaborar un catalogo de los recursos humanos para conocer quiénes son los investigadores de este campo en México, su nivel y los temas de investigación en que están interesados, para clasificarlos por disciplinas y temas, así como las regiones del país donde éstos se cultivan.
3. Elaborar un catalogo de infraestructura experimental y computacional en el campo de la red.
4. Elaborar un catalogo de programas de formación de recursos humanos en áreas específicas de la materia condensada blanda.
5. Elaborar diagnóstico para revelar las áreas de interés de tecnólogos y empresas, para clasificarlos por disciplinas y temas, así como regiones del país donde se podrían generar áreas de oportunidad.

## Desarrollo de reuniones de trabajo

Se considera necesario para el primer año de operación que se lleven a cabo varias reuniones de trabajo:

- Reunión de arranque. Se desarrollará una Reunión de trabajo (2 días) en Cd. de México, a partir de que el CONACYT autorice los fondos, en la cual habrá una presentación de la red y se presente al Comité Técnico-Científico y al Representante de la red. Además, esta reunión se utilizará como reunión de trabajo para el grupo promotor de la Red, para continuar sus trabajos sobre la estructura organizativa de la red y para finalizar con la definición de las tareas de las coordinaciones y sus planes de trabajo.
- 1ra Reunión Nacional de la Red Mexicana de la Materia Condensada Blanda Se plantea realizar una reunión con todos los integrantes de la red, donde se organizarán sesiones alrededor de temas que van a servir como base para la generación de grupos de colaboración, se tomará como propuesta inicial las líneas determinadas en la 1ra Reunión de Promotores de la Red como los temas de mayor interés para los miembros de la red: coloides, autoensamblaje supramolecular, biomateriales y física biológica, materia granular, métodos sintéticos para materia condensadas blanda, microfluidica, dispersión de rayos X. Esta Reunión se desarrollará en el primer trimestre después de la publicación por el CONACYT de la convocatoria de adhesión a la Red.
- De esta reunión se podrán identificar:
  - a) Grupos de colaboración con líneas o temas afines de investigación.
  - b) Propuestas específicas de esquemas de colaboración entre diferentes grupos.
  - c) posibles propuestas de proyectos interdisciplinarios e interinstitucionales.

## Organización de eventos académicos

- **Escuela Mexicana de Materia Condensada Blanda.** Se plantea organizar sobre el 10mo u 11vo mes de operación una escuela de una semana para que asistan alrededor de 25 estudiantes de posgrado, donde investigadores del país presenten minicursos sobre los temas de interés para la Red. Se consideran del orden de 4 cursos de cuatro horas cada uno, más un número apropiado de seminarios (8-10) sobre distintos tópicos de investigación impartidos por miembros de la red, que permitan a los estudiantes tener un panorama general y unificado del campo.
- **Movilidad (viáticos y pasajes).** Uno de los puntos más importantes de esta red es el promover la colaboración entre investigadores, postdoctorantes y estudiantes de los distintos laboratorios y grupos de la red. Por tal motivo, para promover la colaboración entre investigadores consolidados e inducir en los jóvenes desde muy temprana edad la capacidad de vincularse con otros grupos de investigación, tanto de los centros de investigación básica como aplicada e industrial, se considera necesario plantear un programa de visitas de trabajo, para:
  - a) *Investigadores:* visitas de investigadores miembros de la Red a los distintos grupos de trabajo, así como a otros grupos que podrían estar interesados en ser incluidos en la red.
  - b) *Postdoctorantes:* visitas de investigadores postdoctorantes a los distintos grupos de la red que estén colaborando, donde presenten pláticas sobre su trabajo para promover que se les conozca y se les facilite en alguna medida su posible incorporación a otros grupos de investigación al finalizar sus estancias postdoctorales.
  - c) *Estudiantes:* Se tienen planteadas 40 visitas de estudiantes de postgrado a los distintos grupos de la red que estén colaborando.
- Los procedimientos para solicitar apoyo para utilizar esta partida por los miembros de la red, los desarrollará la Coordinación de Movilidad.
- **Becas.** Se establecerá un programa de becas posdoctorales para jóvenes investigadores para trabajar en los proyectos de colaboración de los miembros de la Red. Durante el primer año se plantea otorgar del orden de 6-8 becas (\$20,000/mes), de acuerdo con los tiempos y oferta de interesados en los temas de la red. De acuerdo a los requerimientos que se plantearan después de la primera Reunión Nacional de Red la Mexicana de la Materia Condensada Blanda se considera también establecer un programa de becas para estudiantes de licenciatura para promover la incorporación de jóvenes en el tema de la red (\$ 3,447.00/mes) y para estudiantes doctorado (\$ 10,342/mes), ambos con un alto perfil académico, interesados en desarrollar sus tesis de grado en los proyectos de colaboración de los miembros de la red.

- **Portal de la red mexicana de la materia condensada blanda.** Para informar e interrelacionar a investigadores, tecnólogos y empresarios en los temas de esta red se diseñará, se pondrá en operación y se dará mantenimiento a un portal avanzado con capacidad de interacción entre los miembros de la red. En este portal aparecerá el directorio de los participantes de la red, las líneas temáticas de investigación de los participantes de la red, el catalogo de recursos humanos, el catalogo de infraestructura experimental y computacional, el diagnóstico para revelar las áreas de interés para tecnólogos y empresas donde se podrían generar áreas de oportunidad. De igual forma en el diseño del portal se tendrá que incluir los lineamientos y los documentos operativos de la red, ligas a otras paginas tanto nacionales e internacionales y como colocar información y noticias relevantes para los miembros de la Red, tales como convocatorias, plazas, foro de discusión, etc.
- **Trabajo de Campo.** Durante el primer año de esta red habrá que hacer una extensa labor de promoción vía visitas de trabajo, para incorporar a la red en las próximas convocatorias (la primera o la siguiente convocatoria) a investigadores y tecnólogos de instituciones y centros de investigación, así como de miembros de la industria o de laboratorios nacionales, los cuales no tengan ningún contacto con la red pero que claramente se detecte que tengan intereses relacionados a los planteados por la Red. Por otro lado, este tipo de visitas serán de gran utilidad para generar entrevistas y consultas que permitan elaborar diagnóstico para revelar las áreas de interés de tecnólogos y empresas. Para llevar a cabo estas consultas y promoción será necesario que el grupo promotor realice del orden de 20 visitas (\$10,000)/visita) cortas de trabajo a distintas instituciones a lo largo del país.
- **Estancias Académicas.** Se considera muy valioso desarrollar estancias de trabajo vinculadas con los temas prioritarios de la red y que vinculen grupos de investigación. Estas estancias se considera razonable tengan una duración del orden de 2 semanas a 1 mes tanto en instituciones nacionales como en el extranjero.
- **Equipo de Laboratorio.** En la 1ra reunión de promotores de la red se consideró como de interés prioritario para toda la Red el lograr que se termine el montaje y puesta en operación de un equipo de dispersión de rayos X a bajo ángulo (SAXS, por sus siglas en inglés), el cual permitirá a los miembros de la red hacer estudios estructurales en materia condensada suave (ver anexo I).

Es evidente que completar y poner en operación un equipo de estas características cumple con la idea de colaboración dentro de la Red, tal como lo propone CONACyT. El gasto de inversión ya ejercido con anterioridad por algunos de los investigadores participantes en la Red se pondrá a disposición de colaboraciones y, por otro lado, los recursos de la Red agilizarán la puesta en operación de un equipo que sería muy difícil tener a disposición

para una sola institución. En forma inicial ya se tienen planteados proyectos de estudio con este equipo, los cuales incluyen el estudio de la forma de auto-organización de anfifilos que forman micelas tubulares flexibles y de partículas coloidales tipo Janus (Dr. R. Castillo, IF-UNAM), el estudio del cambio de propiedades estructurales de polielectrolitos hidrofóbicos como función de la temperatura (Dr. M. Carbajal, Cinvestav). Un estudio preliminar de este tema fue llevado a cabo en el aparato SAXS muy limitado que opera en el IFUNAM (tesis de maestría de J. C. Hernández del Cinvestav).

Otros proyectos incluyen el estudio de propiedades de auto-ensamblado de sistemas lamelares y de vesículas (Drs. A. Maldonado y R. Gámez, U. Son. y Dr. F. Castro, Cinvestav), así como el estudio de propiedades estáticas de varillas rígidas (Dr. M. A. Ojeda, IF-UASLP y Dr. O. Alarcón, UDLA), entre otros.