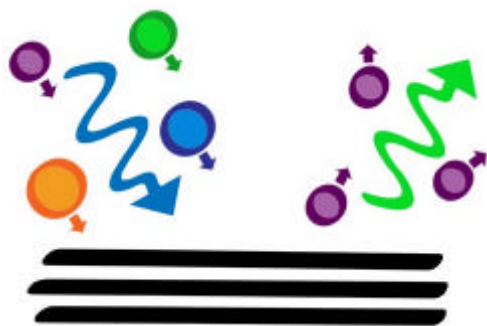


LIBRO DE RESUMENES



9º. Taller de Espectroscopías Ópticas y Electrónicas

Dedicado a la memoria de Pedro Díaz-Arencibia (1943 – 2004)



Departamento de Física
CINVESTAV-DF
Junio 21 – 23 de 2004

COMITÉ ORGANIZADOR:

Isaac Hernández-Calderón. Física. Cinvestav-DF
Miguel García Rocha. Física. Cinvestav-DF
Oracio Barbosa. CIO, León.
Rubén Barrera. IFUNAM-DF.
Gerardo Contreras Puente. ESFM-IPN, DF.
Alfonso Lastras Martínez. IICO, UASLP.
Roberto Machorro. CCMC, UNAM. Ensenada, BC.
Felipe Pérez. IF, BUAP, Puebla



Indice

Programa general:	3
Minicursos:	6
Pláticas invitadas:	12
Presentaciones orales:	24
Sesión de carteles:	40

9º Taller de Espectroscopías Ópticas y Electrónicas

Programa general

Lunes 21 de junio

- 14:30 – 15:30 hrs. **Registro** de participantes. Exterior del Auditorio José Adem.
- 15:30 – 16:30 hrs. **Curso 1:** Óptica no lineal de superficies, W. Luis Mochán Backal (CCF-UNAM)
- 16:30 - 17:00 hrs. **Café**
- 17:00 – 18:00 hrs. **Curso 2:** Espectroscopías ópticas, Isaac Hernández-Calderón (Departamento de Física-CINVESTAV)
- 18:00 – 19:00 hrs. **Curso 3:** Espectroscopías electrónicas, Isaac Hernández Calderón (Departamento de Física-CINVESTAV)

Martes 22 de junio

- 9:30 – 11:00 hrs. **Registro** de participantes.
- 9:30 – 11:00 hrs. **Curso 4:** Efectos electro-ópticos en semiconductores cúbicos, Alfonso Lastras Martínez (IICO-UASLP)
- 11:00 – 11:30 hrs. **Café**
- 11:30 – 12:00 hrs. **Invitada:** Espectroscopía de plasmas inducidos por láser, Mayo Villagran Muñiz (CCADET-UNAM)
- 12:00 – 12:30 hrs. **Invitada:** Topics on quantum information and nanostructures, José Luis Lucio Martínez (IF-Universidad de Guanajuato)
- 12 :30 – 12:50 hrs. **Oral:** Photoelectron spectra simulation of transition metal compounds from density functional theory calculations, Patrizia Calaminici (Departamento de Química-CINVESTV)
- 12:50 – 13:10 hrs. **Oral:** Adquisición bidimensional de espectros generados por ablación láser, Roberto Machorro (CCMC-UNAM)
- 13:10 - 13:30 hrs. **Oral:** Aleaciones ordenadas y desordenadas de $Zn_{0.5}Cd_{0.5}Se$ epitaxial: simetría y propiedades ópticas, Juan Carlos Salcedo Reyes (Departamento de Física-CINVESTAV)
- 13:30 – 14:00 hrs. **Invitada:** La Reflectancia de 45° , estado actual, Felipe Pérez Rodríguez (Instituto de Física-BUAP)
- 14:00 – 15:30 hrs. **Comida**
- 15:30 – 15:50 hrs. **Oral:** X-ray Raman scattering at the L edge of several manganese compounds: Characteristic behavior of Mn^{2+} and Mn^{3+} spectra, José Jiménez Mier (ICN-UNAM)

- 15:50 – 16:10 hrs.** **Oral:** Esfuerzos superficiales inducidos en GaAs(001) por tratamiento térmico en atmósfera de H₂, Jorge Ortega Gallegos (IICO-UASLP)
- 16:10 – 16:30 hrs.** **Oral:** Diferencias en la morfología de superficies de silicio al ser irradiadas con láser de alta potencia emitiendo en 1064 nm y 355 nm en vacío y en presencia de atmósferas ricas en oxígeno, Javier F. Jiménez Jarquín (Departamento de Física, UAM-I)
- 16:30 – 17:00 hrs.** Ceremonia en memoria del Dr. Pedro Díaz Arencibia.
- 17:00 – 17:30 hrs.** **Invitada:** Anisotropy of luminescence polarization in InGaP epitaxial layers grown by liquid phase epitaxy on GaAs substrates, Tatiana Prutskij (Instituto de Ciencias-BUAP)
- 17:30 – 18:00 hrs.** **Invitada:** Espectroscopía Raman de nanopartículas, Michel Picquart (Departamento de Física, UAM-I)
- 18:00 – 20:00 hrs.** **Carteles y café**

Miércoles 23 de junio

- 9:30 – 10:30 hrs.** **Curso 5:** Aplicaciones de láseres de pulsos ultracortos, Miguel García Rocha (Departamento de Física-CINVESTAV)
- 10:30 – 11:00 hrs.** **Café**
- 11:00 – 11:30 hrs.** **Invitada:** La técnica FROG y monograma en espectroscopía láser, Roberto Ortega Martínez (CCADET-UNAM)
- 11:30 – 12:00 hrs.** **Invitada:** Absorción de rayos-X en el estudio de mecanismos de impurificación en semiconductores II-VI, José Mustre de León (CINVESTAV-Mérida)
- 12:00 – 12:30 hrs.** **Invitada:** Control de las propiedades ópticas y de transporte en CuCdTeO, Sergio Jiménez Sandoval (CINVESTAV-Querétaro)
- 12:30 – 12:50 hrs.** **Oral:** Efecto de la presión del gas de trabajo en las propiedades fotocatalíticas de películas delgadas de dióxido de titanio depositadas por pulverización catódica, Dwight R. Acosta (Instituto de Física, UNAM)
- 12:50 – 13:10 hrs.** **Oral:** Linear and non-linear symmetry properties of Gaussian wave packets, Ana Leonor Rivera (IMP)
- 13:10 – 13:30 hrs.** **Oral:** Caracterización estructural de semiconductores ternarios Zn:Cd:Se, Geovanny J. Camargo Gamboa (CINVESTAV-Mérida)
- 13:30 – 14:00 hrs.** **Invitada:** Reflexión de luz por un sistema coloidal, Rubén G. Barrera (Instituto de Física, UNAM)
- 14:00 – 15:30 hrs.** **Comida**

- 15:30 – 16:00 hrs.** **Invitada:** La espectroscopía y las interacciones inter-iónicas entre elementos de Tierras Raras en matrices cristalinas, Oracio Barbosa García (CIO)
- 16:00 – 16:20 hrs.** **Oral:** Estudio de las propiedades ópticas no lineales en heterociclos de boro y estaño, Horacio Reyes (Departamento de Química, CINVESTAV)
- 16:20 – 16:40 hrs.** **Oral:** Bases microscópicas de impurificación en semiconductores ZnSe:I, Juan S. Lezama (CINVESTAV-Mérida)
- 16:40 – 17:00 hrs.** **Oral:** Recurrence spectroscopy: Fundamentals and applications, Guillermo A. Vázquez Coutiño (Departamento de Química, UAM-I)
- 17:00 – 17:30 hrs.** **Café**
- 17:30 – 18:00 hrs.** **Invitada:** Propiedades excitónicas de puntos y pozos cuánticos ultradelgados de CdTe y CdSe, Isaac Hernández Calderón (Departamento de Física, CINVESTAV)
- 18:00 – 18:20 hrs.** **Oral:** Depósito por baño químico de películas semiconductoras de CdS, Carlos Vargas Hernández (Universidad Nacional de Colombia, Manizales)
- 18:20 – 18:40 hrs.** **Oral:** Caracterización de efectos electro-ópticos en E_0 de materiales cuaternarios GaInAsSb/AlGaAsSb por espectroscopías moduladas, Edgar A. Cerda Méndez (IICO-UASLP)
- 18:40 – 19:00 hrs.** **Oral:** Emisión excitónica super-lineal de puntos cuánticos de 0.5 monocapas de CdSe: ¿biexcitones a muy baja potencia de excitación?, Adrián Alfaro Martínez (Departamento de Física, CINVESTAV)
- 19:00 – 20:30 hrs.** **CLAUSURA Y BRINDIS**

Mini-cursos

Lunes 21, 15:30 – 16:30 hrs.

Optica No Lineal de Superficies

W. Luis Mochán Backal
Centro de Ciencias Físicas, UNAM

La generación óptica de segundo armónico (SA), de suma de frecuencias (SF) y de diferencia de frecuencias (DF) son ejemplos de mezclado de tres ondas. Estos son procesos no lineales de orden cuadrático en los cuales dos fotones son absorbidos y un fotón es emitido de manera coherente o en que un fotón es absorbido y dos fotones emitidos, de manera tal que la energía total se conserve. Las espectroscopías ópticas basadas en SA, SF y DF se han establecido como herramientas muy poderosas para el estudio de superficies debido a las reglas de selección derivadas de la simetría, las cuales inhiben dichos procesos en el interior de materiales centrosimétricos, pero no así en su superficie. Por lo tanto, la observación de los fotones producidos por estos procesos cuadráticos en materiales centrosimétricos permite estudiar sus superficies. Siendo espectroscopías ópticas, permiten estudiar una gran variedad de fenómenos físicos y químicos en sistemas tanto dentro como fuera de cámaras de ultra-alto vacío, tales como interfaces entre sólidos y gases, líquidos y sólidos. En este curso describiremos la fenomenología del mezclado de tres ondas en materiales centrosimétricos, discutiremos las funciones respuesta que caracterizan la superficie, la forma de medirlas y algunas teorías simples que ilustran su cálculo. Finalmente, mostraremos cómo se pueden emplear estas espectroscopías para estudiar interfaces enterradas tales como las superficies de nanocristales de Si embebidos en matrices de vidrio, estructura que ha adquirido relevancia en la industria electrónica.

Lunes 21, 17:00 – 18:00 hrs

Espectroscopías ópticas

Isaac Hernández-Calderón (Isaac.Hernandez@fis.cinvestav.mx)
Depto. de Física, Cinvestav-DF

Se dará una breve introducción a las técnicas espectroscópicas más empleadas para la caracterización de películas delgadas, superficies y nanoestructuras. Se explicarán los fundamentos de las técnicas, los arreglos experimentales básicos, las características de los espectros y su interpretación. Se ilustrarán varios tipos de aplicaciones. Se abordarán las técnicas de absorción, reflectividad, reflectancias moduladas, fotoconductividad, fotoluminiscencia y espectroscopía Raman. Los interesados podrán visitar laboratorios con demostraciones de los experimentos mencionados.

Lunes 21, 18:00 – 19:00 hrs.

Espectroscopías electrónicas

Isaac Hernández-Calderón (Isaac.Hernandez@fis.cinvestav.mx)
Depto. de Física, Cinvestav-DF

Estas técnicas son ampliamente usadas para la investigación de las propiedades químicas y electrónicas de todo tipo de materiales, heteroestructuras y dispositivos, incluyendo fenómenos de corrosión y catalíticos. Son técnicas imprescindibles para la caracterización de los mecanismos de crecimiento y propiedades interraciales de nanoestructuras. Se denominan espectroscopías electrónicas porque se analizan los electrones provenientes de la muestra en función de su energía cinética. Por su extrema sensibilidad a las últimas capas atómicas son intensivamente empleadas en la física de superficies. En este minicurso se hará énfasis en el estudio de superficies, interfaces y películas delgadas por medio de espectroscopía Auger (AES) y de fotoemisión con i) rayos-X (XPS o ESCA), ii) luz ultravioleta (UPS), y, iii) radiación de sincrotrón (SRPES). También se describirá la técnica de pérdida de energía de electrones (EELS) en diversas modalidades y si el tiempo lo permite se explicará el empleo de la fotoemisión con resolución angular (ARPES) para la determinación de la estructura electrónica bandas [relaciones de dispersión $E(k)$] de materiales. Los interesados podrán visitar un laboratorio donde se presentarán experimentos de AES, XPS y difracción de electrones para la caracterización de superficies.

Martes 22, 9:30 – 11:00 hrs.

Efectos electro-ópticos en semiconductores cúbicos

Alfonso Lastras (alastras@cactus.iico.uaslp.mx)
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, UASLP

1. Introducción
2. Campo eléctrico superficial en semiconductores
3. Reflectancia modulada
4. Efectos electro-ópticos lineal y cuadrático
5. Reflectancia diferencial
6. Arreglos experimentales
 - a) Espectroscopía de Reflectancia diferencial
 - b) Espectroscopía de Fotorreflectancia diferencial
7. Mediciones experimentales
 - a) Espectroscopía de Reflectancia diferencial
 - b) Espectroscopía de Fotorreflectancia diferencial
8. Modelos fenomenológicos
 - a) Espectros de Reflectancia diferencial
 - b) Espectros de Fotorreflectancia diferencial
9. Aplicaciones

Miércoles 23, 9:30 – 10:30 hrs.

Aplicaciones de láseres de pulsos ultracortos

Miguel García-Rocha (mrocha@fis.cinvestav.mx)
Departamento de Física, CINVESTAV-IPN

El desarrollo de láseres de pulsos ultracortos con anchos temporales que van desde 10^{-9} a 10^{-15} seg (nseg – aseg) y potencias pico de unos cuantos mW hasta los MW, ha permitido el desarrollo de una gran cantidad de aplicaciones. Cirugías de retina, maquinado de materiales, localización de objetos vía satélite, son algunas de las aplicaciones tecnológicas. Por otro lado, mediante estos láseres ha sido posible el estudio de reacciones y cambios de estado químico, transporte de carga, dinámica de portadores de carga, etc. Iniciamos esta plática presentando algunos de los métodos de generación de pulsos ultracortos de luz láser; enseguida se darán algunos de los métodos desarrollados para su detección y finalmente se presentarán algunas de sus aplicaciones. Para terminar, comentaremos brevemente sobre nuestro interés en el estudio del decaimiento de la fotoluminiscencia en compuestos y heteroestructuras basadas en compuestos II-VI.

Pláticas invitadas

Martes 22, 11:30 – 12:00 hrs.

Espectroscopía de plasmas inducidos por láser

Mayo Villagrán Muñiz (mayo@aleph.cinstrum.unam.mx)

Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico

Laboratorio de Fotofísica

Apartado Postal 70-186 México D.F., C. P. 04510

MEXICO

Cuando un pulso láser de alta energía interacciona con la materia, se produce un plasma (*Laser Induced Plasma* -LIP-) que hemos usado para distintas aplicaciones como son, la simulación de relámpagos naturales, explosiones controladas, jets astrofísicos y el crecimiento de películas delgadas. Estos plasmas los hemos diagnosticado mediante distintas técnicas (sondas eléctricas, deflectometría, interferometría y sombras). La espectroscopia óptica de emisión de estos plasmas, tiene la ventaja de ser una técnica no perturbativa, que si además se realiza resuelta en tiempo, se obtiene información importante de la evolución temporal de las especies, de la densidad y la temperatura electrónica. Se presentarán resultados de uno y dos LIPs sincronizados en aire y sobre distintos materiales.

Martes 22, 12:00 – 12:30 hrs.

Topics on quantum information and nanostructures

José Luis Lucio Martínez
Instituto de Física
Universidad de Guanajuato

Quantum information is based on the manipulation of quantum systems. Theoretical developments include the production and use of entangled states as well as algorithms (running on a quantum machine) that perform much better than any conventional computer. Here we present the role that nano-structures could play in such developments, in particular, by using simple examples, we discuss the case of photonic crystals and quantum dots.

Martes 22, 13:30 – 14:00 hrs.

La reflectometría de 45°, estado actual*

F. Pérez-Rodríguez (fperez@sirio.ifuap.buap.mx), F.L. Pérez-Sánchez
(lperezs@sirio.ifuap.buap.mx), J.M. Gracia-Jiménez (gracia@sirio.ifuap.buap.mx)
*Instituto de Física, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
Apdo. Post. J-48, Puebla, Pue. 72570*

J. Madrigal-Melchor (madrigal@volcan.reduaz.mx)
*Escuela de Física, Universidad Autónoma de Zacatecas,
Apdo. Post. C-580, Zacatecas, Zac. 98060*

Se presenta una revisión de los avances tanto teóricos como experimentales en el desarrollo de la técnica conocida como Reflectometría de 45°, la cual se basa en la medición o cálculo de la diferencia Δ_{45} entre la reflectividad para polarización p (R_p) y el cuadrado de la reflectividad para polarización s (R_s^2) a un ángulo de incidencia de 45 grados ($\Delta_{45} = R_p - R_s^2$). Se comentarán las ventajas de esta técnica óptica en el estudio de resonancias longitudinales, particularmente, fonónicas y excitónicas. También, se discutirán las dificultades experimentales para medir el espectro Δ_{45} de manera directa.

(*) Trabajo apoyado parcialmente por Conacyt (proyecto 36047-E) y VIEP-BUAP (proyecto II-104G04).

Martes 22, 17:00 – 17:30 hrs.

Anisotropy of luminescence polarization in InGaP epitaxial layers grown by liquid phase epitaxy on GaAs substrates.

T. Prutskij^{A)}, P. Díaz-Arencibia^{B)}, R.A. Brito-Orta^{C)}, A. Mintairov^{D)}, T. Kosel^{D)}, and J. Merz^{D)}

^{A)}Instituto de Ciencias, BUAP, Apdo Postal 207 ,72000 Puebla, Pue., Mexico

^{B)}Departamento de Física, CINVESTAV, Apdo Postal 14-740, 07000, D.F. México

^{C)}Instituto de Física, BUAP, Apdo Postal J-48 ,72570 Puebla, Pue., Mexico

^{D)}Department of Electrical Engineering, University of Notre Dame, 275 Fitzpatrick Hall, IN, 46556, USA

We have studied the anisotropy of the photoluminescence of InGaP films grown by liquid phase epitaxy (LPE) on GaAs substrates. The photoluminescence (PL) measurements were performed in a wide temperature (4 – 250 K) and exciting power density range for polarizations of the emitted radiation along the [011] and $[0\bar{1}1]$ directions. It was found that the donor-acceptor transition dominates at low temperature (4K) while the band-to-band transition does at higher temperature (250K). The dependence of PL intensity on excitation intensity shows a characteristic behavior for donor-acceptor recombination. The difference in the position of the spectral peak for [011] and $[0\bar{1}1]$ polarizations is a result of the splitting of the valence-band into heavy- and light-hole bands due to strain. Moreover, the difference in the line shape of the spectra for different polarizations indicates the presence of anisotropy for different crystallographic directions.

Martes 22, 17:30 – 18:00 hrs.

Espectroscopía Raman de nanopartículas

Michel Picquart (mp@xanum.uam.mx), Juan Hernández Rosas (jhr@xanum.uam.mx),

Emmanuel Haro Poniatowski (haro@xanum.uam.mx)

Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Departamento de Física, México, DF.

Las nanopartículas presentan un espectro Raman de baja frecuencia ($0 - 100 \text{ cm}^{-1}$) que podemos observar. Varios trabajos han mostrado que este espectro depende del tamaño y forma de las nanopartículas. Estos modos de vibración implican los modos colectivos de los átomos de la red tridimensional. Se presentarán resultados sobre nanopartículas esféricas de óxido de zirconium y nanopartículas esferoidales de bismuto en una matriz de germanio en donde se compararán los datos experimentales con las frecuencias calculadas. Se discutirá la posibilidad de extender estos cálculos a proteínas.

Miércoles 23, 11:00 – 11:30 hrs.

La técnica FROG y sonograma en espectroscopía láser

Roberto Ortega Martínez
Centro de Ciencias Aplicadas y Desarrollo Tecnológico
UNAM

Existen varios métodos para la caracterización de pulsos ultracortos láser que fuertemente compiten entre ellos. Uno de los más conocidos es el llamado FROG (Frequency-Resolved Optical-Gating) y su alternativa sonograma. FROG puede dar información de la intensidad $I(t)$ vs. fase del pulso láser. Estas técnicas pueden ser instaladas con relativa facilidad en un Laboratorio de Óptica. Los métodos están basados en las técnicas de autocorrelación de los pulsos láser por medir.

There are several strongly competing rapid measurements for the characterization of ultra-short laser pulses, the well known FROG (Frequency-Resolved Optical-Gating) and sonogram. FROG gives information on the time-dependent intensity and phase of the laser pulse. Both techniques are based on autocorrelation techniques on the laser pulse to be measure. FROG and sonogram can be easily installed in an Optics Laboratory.

Miércoles 23, 11:30 – 12:00 hrs.

**Uso de la espectroscopia de absorción de rayos-X en el estudio de
mecanismos de impurificación en semiconductores II-VI**

José Mustre de León
Departamento de Física Aplicada
CINVESTAV-MERIDA

Mostramos como la espectroscopía de absorción de rayos-x (XAS) permite determinar la estructura atómica local en semiconductores impurificados. A diferencia de los semiconductores puros, en estos materiales impurificados la introducción de dopantes conduce a la aparición de distorsiones en la estructura cristalina que se manifiestan a nivel local. Se presentan ejemplos en semiconductores II-VI dopados con átomos de los grupos V o VII. La impurificación en estos sistemas mas allá de ciertas concentraciones características conduce a la aparición de defectos asociados a las distorsiones de la red antes mencionadas. Estos defectos actúan como centros de atrapamiento de carga. Esto se refleja en propiedades macroscópicas tales como la saturación de la conductividad como función de la concentración de átomos impurificantes y el fenómeno de fotoconductividad persistente.

Modelos teóricos de la estructura atómica local de estos defectos se relacionan con los resultados obtenidos de los espectros de estructura fina de absorción de rayos-x (XAFS). También se presentan resultados experimentales que muestran cambios estructurales fotoinducidos.

Miércoles 23, 12:00 -12:30 hrs.

Control de las propiedades ópticas y de transporte en CuCdTeO

S. Jiménez Sandoval,* G.E. Garnet Ruiz, J. Santos Cruz, O. Jiménez Sandoval, G. Torres-Delgado y R. Castanedo Pérez
Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, Unidad Querétaro, Apartado Postal 1-798, Querétaro, Qro. 76001, México

La búsqueda de nuevos materiales es hoy en día una de las áreas de mayor actividad dentro de Ciencia de Materiales. Uno de los materiales que desde la década de los 1960's se le consideró como uno de los de mayor potencial en cuanto a posibles aplicaciones tecnológicas fue el semiconductor CdTe. Sin embargo, su utilización ha sido severamente limitada debido a problemas en cuanto su fabricación y al control de sus propiedades de transporte. En este trabajo se describen los resultados de la incorporación de dos elementos al CdTe: el cobre y el oxígeno; y se muestra como afectan, de manera individual y en conjunto, las propiedades estructurales, la magnitud de la banda prohibida y los valores de resistividad eléctrica. En el caso de las películas de CuCdTeO, dentro del intervalo de composición investigado, E_g varió entre 0.9 y 2.3 eV. En cuanto a sus propiedades eléctricas, las más conductoras presentaron resistividades del orden de 10^{-2} -cm. De mediciones de resistividad en función de la temperatura se obtuvieron energías de activación de 4.5 meV para muestras policristalinas y de 38.7 meV para películas amorfas.

[*sjimenez@gro.cinvestav.mx](mailto:sjimenez@gro.cinvestav.mx)

Miércoles 23, 13:30 – 14:00 hrs.

Reflexión de luz por un sistema coloidal

Rubén G. Barrera
Instituto de Física, UNAM

El problema de la reflexión de luz por un sistema coloidal o granular con una interfaz plana se ha abordado usualmente asignando al sistema inhomogéneo un índice de refracción efectivo y utilizando las relaciones de Fresnel de la electrodinámica continua para las amplitudes de reflexión y transmisión. Este procedimiento ha probado ser válido cuando el tamaño de las inclusiones es mucho menor que la longitud de la radiación incidente, sin embargo en el caso contrario, cuando el tamaño de las inclusiones es comparable o mayor al de la radiación incidente, (inclusiones grandes) este procedimiento ha sido puesto en duda y se ha llegado a cuestionar la existencia misma de un medio efectivo. En este trabajo se aborda este problema, y se muestra que nuestra proposición de solución anterior [1] relacionada con la introducción de una permitividad eléctrica efectiva y una susceptibilidad magnética efectiva dependientes del ángulo de incidencia, se pueden ahora entender admitiendo, que en el caso de inclusiones grandes, el medio efectivo es necesariamente no-local, es decir, posee dispersión espacial. Por otro lado se discute la poca utilidad que tiene el concepto de un medio efectivo no-local y se presentan soluciones alternativas al problema de reflexión utilizando directamente el formalismo de la función de Green en esparcimiento múltiple. Se discute, además, como estos resultados podrían ser utilizados para generar una espectroscopia por reflexión capaz de determinar la distribución de tamaño de las inclusiones en medios densos.

[1] R.G. Barrera y A. García-Valenzuela, *Journal of the Optical Society of America A*, **20**, 296-311 (2003); A. García-Valenzuela y R.G. Barrera, *Journal of Quantitative Spectroscopy and Radiative Transfer* **79-80**, 627-647 (2003); R.G. Barrera y A. García-Valenzuela *Developments in Mathematical and Experimental Physics, Volume B: Statistical Physics and Beyond*, Edited by Macias *et al.* (Kluwer Academic/Plenum Publishers, 2003) págs. 147-170

Miércoles 23, 15:30 – 16:00 hrs.

La espectroscopía y las interacciones inter-iónicas entre elementos de Tierras Raras en matrices cristalinas

O. Barbosa García
Centro de Investigaciones en Óptica
Loma del Bosque 115
Lomas del Campestre
León, Gto. 37150

Los iones de tierras raras en matrices cristalinas tienen un papel determinante en la generación de nuevos materiales luminiscentes. El origen de las propiedades luminiscentes es la interacción inter-iónica y del campo cristalino. En este trabajo presentamos los resultados obtenidos de la interacción inter-iónica entre los iones de Yb-Er en una matriz cristalina de YAG ($Y_3Al_5O_{12}$) cuando excitamos a 940, 800 y 670nm.

Miércoles 23, 17:30 – 18:00 hrs.

Propiedades Excitónicas de puntos y pozos cuánticos ultradelgados de CdTe y CdSe*

Isaac Hernández-Calderón (ihernand@fis.cinvestav.mx),
Miguel García-Rocha (mrocha@fis.cinvestav.mx), Pedro Díaz-Arencibia

Departamento de Física del Cinvestav-DF, Apdo. Postal 14-740, 07000, México, DF

Entre los grandes atractivos de nanoestructuras de semiconductores II-VI para aplicación a dispositivos tenemos sus grandes energías de enlace del excitón. El diseño de puntos y pozos cuánticos con energías mayores que $k_B T$ no representa mucho problema. Adicionalmente, la emisión de pozos cuánticos ultradelgados (1 a 4 monocapas de espesor, ~ 1.2 nm como máximo) de pozos de CdTe y CdSe se puede sintonizar del rojo al azul [1] y presenta una gran intensidad y anchos medios (FWHM) muy angostos para los pozos más delgados. La deposición de coberturas menores a 1 monocapa resulta en puntos cuánticos de una monocapa de espesor con emisión también muy intensa, FWHM todavía más angostos y formas de línea muy reproducibles. En esta trabajo se presentarán los resultados obtenidos de la fotoluminiscencia de esos pozos y puntos cuánticos ultradelgados, también se abordará la interpretación física de estos sistemas, en su mayoría subnanométricos y se discutirán algunos aspectos que pueden parecer controversiales.

*Parcialmente apoyado por CONACYT-México.

1. I. Hernández-Calderón, M. García-Rocha, P. Díaz-Arencibia, Phys. Stat. Solidi (b) 241, 558 (2004).

Sesiones orales

PHOTOELECTRON SPECTRA SIMULATION OF TRANSITION METAL COMPOUNDS FROM DENSITY FUNCTIONAL THEORY CALCULATIONS

Patrizia Calaminici

pcalamin@mail.cinvestav.mx

Departamento de Química, CINVESTAV
Av. Instituto Politécnico Nacional 2508
A.P. 14-740, México D.F. 07000 México

Density Functional Theory (DFT) calculations of V_3 and V_3^+ , V_3O^- and V_3O , Nb_3O^- , Nb_3O^+ and Nb_3O are presented. The experimental pulsed-field-ionization-zero-electron-kinetic-energy (PFI-ZEKE) spectrum of V_3 was simulated by calculating multidimensional Franck-Condon (FC) factors, using the geometries and harmonic frequencies of the calculated minima of V_3 and V_3^+ . Similar the experimental negative ion photoelectron spectra (PES) of V_3O was simulated using the geometries and harmonic frequencies of the calculated minima of V_3O^- and V_3O . The excellent agreement between the experimental and the theoretical spectra allows the unequivocal determination of the ground state structure of V_3 and V_3O . This work provided a final answer to the controversy in the literature about the ground state structure of V_3 and it represents the first work in which a simulation of a negative ion PES is done by the combination of DFT calculations and multidimensional FC factors.

Martes 22, 12:50 – 13:10 hrs.

Adquisición bidimensional de espectros generados por ablación láser

J. Bohigas¹, J. Camacho², E. Luna¹, R. Machorro²,
Eduardo Pérez³, S. Vázquez⁴, S. Zazueta¹
¹IA-UNAM, ²CCMC-UNAM, ³FCFM-UANL*, ⁴INAOE

El estudio de plasmas es de suma importancia, tanto por la física fundamental involucrada como por sus implicaciones tecnológicas. Mediante plasmas es posible producir películas delgadas (PLD, RF, MOCVD). El objetivo final es doble: Por un lado es el optimizar las condiciones del plasma con el fin de lograr mejores resultados en el depósito de capas delgadas. La segunda faceta del objetivo es hacer observaciones espectroscópicas bidimensionales de los plasmas astronómicos y establecer relaciones con la fuente excitadora y con la morfología del objeto.

Estamos en el proceso de desarrollo de un espectrógrafo de campo, aplicado al estudio de plasmas de laboratorio y astrofísicos. Es continuación del trabajo previo, el cual ha servido de fundamento y experiencia (Refs. 1 y 2). Es un esfuerzo de grupo, donde participan especialistas en diferentes áreas (Ref. 3). En el transcurso del primera año se realiza la infraestructura, construyendo la óptica, electrónica y programación requeridas. Aquí presentamos los avances obtenidos en la fase actual del proyecto. Los detalles de estos avances pueden consultarse en la referencia 4.

El propósito de la siguiente etapa es calibrar y validar la instrumentación con elementos conocidos y efectuar las primeras pruebas de campo. La tercera y última etapa consiste en emplear las herramientas construidas al estudio de plasmas generados por ablación láser, y plasmas astrofísicos.

- 1.- Bidimensional multiple spectra acquisition using fiber optics, *E. Pérez-Tijerina, Roberto Machorro, and J. Bohigas, Rev. Sci. Instr. 75, 455-461 (2004)*
- 2.- Density sensitive line ratios in plasmas generated by laser ablation in thin film deposition, *E. Pérez-Tijerina, Joaquín Bohigas, and Roberto Machorro, J. Appl. Physics. 90, 3192-3199 (2001)*
- 3.- Proyecto de Grupo, clave Conacyt G36531-E. 2002-2004
- 4.- <http://optica.ccmc.unam.mx/espectr/ReporteTec1.html>

Agradecimientos

Es muy importante el soporte técnico que proporcionan M. Farfán (CICESE), V. García y P. Casillas, ambos del CCMC-UNAM. Este proyecto ha sido parcialmente apoyado por Conacyt, clave G36531-E.

* **E. Pérez-Tijerina participó como estudiante de doctorado en el programa de Física de Materiales UNAM-CICESE. Su adscripción actual es la UANL y continúa como integrante del proyecto.**

Martes 22, 13:10 – 13:30 hrs.

Aleaciones ordenadas y desordenadas de $\text{Zn}_{0.5}\text{Cd}_{0.5}\text{Se}$ epitaxial: simetría y propiedades ópticas*

J. C. Salcedo-Reyes (jsalcedo@fis.cinvestav.mx), I. Hernandez-Calderon
(ihernand@fis.cinvestav.mx)

Depto. Física, CINVESTAV, Apdo. Postal 14-740, 07000 Mexico, DF.

Se hace una comparación detallada de las respectivas estructuras electrónicas de bandas [$E(k)$] de las aleaciones ordenada y desordenada de $\text{Zn}_{0.5}\text{Cd}_{0.5}\text{Se}$. La comparación se hace tanto cualitativamente por propiedades de simetría como cualitativamente por cálculos usando el método de enlace fuerte (*tight binding*). Este análisis nos permite predecir importantes diferencias en las propiedades electrónicas y ópticas entre los dos tipos de estructuras. Se presentan los resultados obtenidos en pozos cuánticos de aleaciones ordenadas crecidas por epitaxia de capas atómica (ALE).

*Apoyado parcialmente por CONACyT.

Martes 22, 15:30 – 15:50 hrs.

**X-ray Raman scattering at the L edge of several manganese compounds:
Characteristic behavior of Mn²⁺ and Mn³⁺ spectra**

J. Jiménez-Mier, ICN-UNAM, A. Postal 70-543, 04510 México DF, México, D. L. Ederer
and T. Schuler, Tulane University, New Orleans, LA 70118, USA.

We present x-ray absorption spectra in the vicinity of the manganese L_{2,3} edge in metallic manganese, in MnO, MnF₂ and in LaMnO₃. We also give the emission spectra that follow this resonant creation of a 2p inner-shell hole, both by a transition from the 3s and the 3d subshells. The data are compared with the results of a free ion calculation for Mn²⁺ and Mn³⁺. We show that absorption and emission in MnF₂ are very well described by a Mn²⁺ free ion Hartree-Fock calculation, provided that the effect of intra-atomic electron-electron correlation in the 3s hole is taken into account. The spectra of the perovskite LaMnO₃ are shown to contain a contribution from Mn²⁺ at low energies, and then are dominated by Mn³⁺ absorption and emission. The results indicate that the spectra of the other two compounds are a direct superposition of these two extreme cases.

Martes 22, 15:50 – 16:10 hrs.

Esfuerzos superficiales inducidos en GaAs(001) por tratamiento térmico en atmósfera de H₂

J. Ortega-Gallegos*, R.E. Balderas-Navarro, L.F. Lastras-Martínez y A. Lastras-Martínez
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica
Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Se reportan mediciones espectroscópicas de Reflectancia Diferencial (RD) en cristales de GaAs semiaislantes sujetos a tratamiento térmico en atmósfera controlada de H₂ a una temperatura de 590 °C. Partiendo del espectro de una muestra oxidada en forma natural, se reporta la evolución de la forma de línea de RD por efecto de calentamientos sucesivos por periodos de 15 minutos. Las mediciones se realizaron en el rango espectral 2.4-5.2 eV. Se observa un cambio significativo en el espectro de RD a medida que es aplicado cada calentamiento. Se llevaron a cabo en forma paralela mediciones de RD de muestras de GaAs semiaislante sujetas a un esfuerzo por flexión mecánica. Los espectros de RD obtenidos en este segundo caso muestran similitud con aquellos correspondientes a las muestras sujetas a calentamiento. Se concluye que el calentamiento induce un esfuerzo mecánico superficial con simetría ortorrómbica.

* E-mail: jortega@cactus.iico.uaslp.mx

Martes 22, 16:10 – 16:30 hrs.

Diferencias en la morfología de superficies de silicio al ser irradiadas con láser de alta potencia emitiendo en 1064 nm y 355 nm en vacío y en presencia de atmósferas ricas en oxígeno

J. Jiménez-Jarquín (javier@abaco.izt.uam.mx), J. L. Hernández-Pozos (jlhp@xanum.uam.mx), E. Haro-Poniatowski (haro@xanum.uam.mx), M. Fernández-Guasti (mfg@xanum.uam.mx)
Laboratorio de Óptica Cuántica, Departamento de Física, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. Av. San Rafael Atlixco No. 186, Col. Vecentina, C.P. 09340, México D.F. México.

Cuando un sólido es bombardeado con pulsos láser, en el régimen de alta potencia, se producen cambios en la morfología de su superficie, cambios que van desde la aparición de grietas, hoyos, ondulaciones y hasta la formación de *estructuras cónicas* que han sido observadas en diferentes materiales como metales, cerámicas, polímeros y semiconductores.

En este trabajo se presentan las diferencias morfológicas de superficies de silicio después de haberlas irradiado con luz láser en el régimen de alta potencia, emitiendo en el IR (1064 nm) y en el UV (355 nm) en presencia de una atmósfera rica en oxígeno o bien en vacío. Desde el punto de vista físico es importante elucidar los mecanismos responsables en la formación de las micro-estructuras. Desde el punto de vista tecnológico, las superficies irradiadas cambian sus propiedades físicas permitiendo su posible aplicación en la optoelectrónica y otras áreas.

Miércoles 23, 12:30 – 12:50 hrs.

Efecto de la presión del gas de trabajo en las propiedades fotocatalíticas de películas delgadas de dióxido de titanio depositadas por pulverización catódica

Dwight R. Acosta y Arturo I. Martínez

Instituto de Física, UNAM, 01000 México D.F.; A.P. 20-364

dacosta@fisica.unam.mx

Las propiedades opto-electrónicas del TiO_2 en películas delgadas dependen fuertemente de las condiciones de síntesis del material. En este trabajo, se depositaron películas de TiO_2 por D:C: magnetron sputtering en atmósfera reactiva de Ar-O con presiones de trabajo de 4, 8, 16 y 32 mTorr respectivamente. Se determinaron las propiedades estructurales por difracción de rayos X, microscopías electrónica y de fuerza atómica así como las propiedades ópticas por espectrofotometría. Se estudiaron las propiedades fotocatalíticas de las películas con la degradación de azul de metileno y se correlaciona la actividad fotocatalítica con las condiciones de síntesis.

Miércoles 23, 12:50 - 13:10 hrs.

Linear and non-linear symmetry properties of Gaussian wave packets

Ana Leonor Rivera¹ and Víctor M. Castaño²

¹ Programa de Ingeniería Molecular, Instituto Mexicano del Petróleo,
Lázaro Cárdenas # 152, 07739 México, D. F., México

E-mail: alrivera@imp.mx

² Centro de Física Aplicada y Tecnología Avanzada, Universidad Nacional Autónoma de México,

Apartado Postal 1-1010, 76000 Querétaro, Qro. México

E-mail: castano@fata.unam.mx

Gaussians are relevant because they describe the fundamental state of many physical systems, in particular, in Optics, they are used to study the out coming light intensity distribution of the beam of a laser and Gaussian beams are fundamental to compare wave optical models and systems. This work is aimed to analyze the fundamental properties of one dimensional Gaussian functions including their transformation under linear and non-linear operators. This is a key point to understand when dealing with phenomena that follow, in principle, a Gaussian distribution: how it changes during the evolution of the system. Since the preservation of symmetries, either spatially or time wise speaking is one of the fundamental principles of Physics, it is extremely important to understand how such an important function, as the Gaussian, evolves during symmetry operations of various sorts.

Miércoles 23, 13:10 – 13:30 hrs.

Caracterización estructural de semiconductores ternarios Zn:Cd:Se

G. J. Camargo Gamboa (gcamargo@mda.cinvestav.mx)*, J. Mustre de León*, I. Hernández Calderón**

*CINVESTAV-Mérida, A.P. 73 Cordemex 97310 Mérida, Yucatán, México.

**CINVESTAV-Zacatenco, A.P. 14-740 México, D.F., México.

Estudiamos la estructura atómica local alrededor de los átomos de Zn, Cd y Se en compuestos ternarios $Zn_{0.5}Cd_{0.5}Se$ por medio de espectroscopía de absorción de rayos X (XAS). Se utilizaron dos compuestos de $Zn_{0.5}Cd_{0.5}Se$ que difieren entre sí por el ordenamiento en que fueron crecidas sus monocapas de Zn, Cd y Se, así como un compuesto de ZnSe y uno de CdSe. Los ambientes locales encontrados para los sistemas ternarios se compararon con los correspondientes a los compuestos ZnSe y CdSe para determinar las diferencias significativas entre ellos. Los resultados obtenidos por XAS revelan que la estructura local de los sistemas ternarios $Zn_{0.5}Cd_{0.5}Se$, a primeros vecinos, es la misma que en los compuestos ZnSe y CdSe. Se observó también que los enlaces Zn-Se de $Zn_{0.5}Cd_{0.5}Se$ permanecen iguales que en ZnSe, pero los enlaces Cd-Se presentan una ligera contracción.

Miércoles 23, 16:00 – 16:20 hrs.

Estudio de propiedades ópticas no lineales en heterociclos de boro y estaño

Horacio Reyes y Norberto Farfán

Departamento de Química, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN,
México D. F. e-mail: jfarfan@mail.cinvestav.mx.

Recientemente la preparación de materiales derivados de compuestos orgánicos con propiedades ópticas no lineales (ONL) ha recibido una gran atención, debido a las potenciales aplicaciones que presentan en diversas áreas tecnológicas. El presente trabajo consistió en preparar y evaluar las propiedades ONL de diversos compuestos de boro y estaño derivados de bases de Schiff conteniendo grupos donadores y aceptores. Las mediciones de las propiedades ONL se llevaron a cabo en solución, usando un láser con pulsos de nanosegundos Nd-YAG (10 Hz) por medio de la técnica generación del segundo armónico inducida por un campo eléctrico.

Miércoles 23, 16:20 – 16:40 hrs.

Bases microscópicas de impurificación en semiconductores: ZnSe:I

J. S. Lezama Pacheco (jlezama@mda.cinvestav.mx), J. Mustre de León
(mustre@mail.cinvestav.mx)

CINVESTAV-Mérida, A.P. 73 Cordemex 97310 Mérida, Yucatán, México.

Estudiamos estructura atómica local alrededor de los átomos de Zn, Se y I en ZnSe:I por medio de espectroscopia de absorción de Rayos X (XAS) utilizando un monocristal de ZnSe:I. Adicionalmente, realizamos estudios de Difracción de Rayos X (XRD) en la para determinar si la introducción de I en el ZnSe afectaba la estructura global del material en cuestión. Los resultados de XAS revelaron que la estructura local alrededor de Zn y Se resulta similar a la encontrada en el compuesto sin dopaje. Por otro lado observamos que los átomos de I entran de manera sustitucional por átomos de Se provocando un incremento isotrópico en la distancia a primeros vecinos, mientras que los segundos y terceros vecinos permanecen a la misma distancia que en ZnSe. XRD mostró que la estructura global de ZnSe no es afectada por la incorporación de I, dado que su parámetro de red resultó esencialmente el mismo que el compuesto sin dopaje. Estos resultados contrastan con lo obtenidos en ZnSe:Cl, donde la incorporación de Cl produce dos distancia distintas en el enlace a primeros vecinos, a concentraciones similares a las estudiadas en este trabajo, a pesar de que la naturaleza de los elementos dopantes esta íntimamente relacionada.

Miércoles 23, 16:40 – 17:00 hrs.

Recurrence spectroscopy: Fundamentals and applications

Guillermo A. Vázquez-Coutiño (gavc@xanum.uam.mx), María Teresa Ramírez Silva and Alberto Rojas Hernández. UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA-IZTAPALAPA, Departamento de Química, Área de Química Analítica, A.P. 55-534, C.P. 09340, México, D.F.

Recurrence Spectroscopy was discovered by the main author of this abstract by March of 2003 in the laboratory of Analytical Chemistry of UAM-I taking data of the student M.B. Pineda, who was investigating the molecule of curcumin with the aid of UV- Spectroscopy. The first UV- Recurrence Spectra was obtained in 2003 using an algorithm which was originally proposed by Eckmann, Kamphorst and Ruelle in 1987 to generate recurrence plots from time series of dynamical systems. . In UV-Recurrence Spectroscopy one is already able to recognize transitions counting paraboloids in the UV-Recurrence Spectra, which also serves as a visual recognition pattern of the chemical system under study. Our group has achieved some improvements in the way of generate and analyze Recurrence Spectra coming from UV Spectroscopy, Infrared and RMN Spectroscopy.

Miércoles 23, 18:00 – 18:20 hrs.

Depósito por baño químico de películas semiconductoras de CdS

Virna C. Lara, J. Edison Vallejo, Jairo J. Agudelo, Carlos Vargas-Hernandez
cvargas@nevado.manizales.unal.edu.co
Universidad Nacional de Colombia
Sede Manizales-Colombia
A.A 127, Cra 27 N°64-60

El depósito de CdS por la técnica de baño químico o CBD (por sus siglas en inglés, *Chemical Bath Deposition*), es directo e involucra una solución alcalina de una sal de Cadmio, un agente complejante y una fuente calcogénida, generalmente Tioúrea o Tioacetamida, produciendo películas de buena calidad en un amplio rango de condiciones. En este artículo se reportan los resultados obtenidos en el depósito de CdS sobre sustratos de vidrio, a diferentes condiciones de Temperatura, Concentración de reactivos y Tiempo de depósito. En el estudio se emplearon reactivos de grado analítico. Las soluciones fueron preparadas en agua destilada desionizada y los sustratos utilizados fueron vidrios comerciales portaobjetos de microscopio de dimensiones 1 cm x 1 cm x 1 mm. Las películas de CdS fueron depositadas a partir de una solución acuosa de CdSO₄ (2 ml) a diferentes concentraciones (0,2 – 0,4 M) y una solución de NH₄OH 6 M (4 ml) como agente complejante para la liberación controlada de los iones Cd²⁺. Una vez preparada la solución anterior se sumergieron los sustratos de vidrio por 5 minutos antes de la adición lenta de la solución de tioúrea 0,1 M (2 ml), fuente de los iones S²⁻. Las temperaturas empleadas en el estudio variaron desde temperatura ambiente (19°C) hasta 80°C. Una vez alcanzado el tiempo de depósito seleccionado, a las muestras se les practicó análisis de difracción de rayos X, XRD, empleando un difractómetro A8 Advance Buker AXS con geometría θ - θ y óptica de haces paralelos, y microscopía de fuerza atómica, AFM, empleando un Autoprobe CP Park Scientific Instruments de barrido por sonda.

Miércoles 23, 18:20 – 18:40 hrs.

Caracterización de efectos electro-ópticos en E_0 de materiales cuaternarios GaInAsSb/AlGaAsSb por espectroscopías moduladas

Cerda-Méndez, E. A. * (ecerda@cactus.iico.uaslp.mx), Lastras-Martínez, A. (alastras@cactus.iico.uaslp.mx), Balderas-Navarro, R. (rbn@cactus.iico.uaslp.mx)
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí, México.

Garnache, A; Jouillé, A.; Cerruti, L.
Centre de Microoptoélectronique 2, Université de Montpellier II, Montpellier, Francia.

En el presente trabajo se reportan avances en estudios de efectos electro-ópticos en estructuras de pozos cuánticos múltiples de materiales cuaternarios GaInAsSb/AlGaAsSb por medio de espectroscopías de reflectancia modulada como Reflectancia Diferencial (RDS) con y sin láser incidente y Fotorreflectancia Diferencial (PRD). Se encontró que mientras RDS exhibe características de tipo electro-ópticas lineales (LEO), PRD contiene ambos tipos, lineales y cuadráticas (QEO). Mientras que el LEO fue atribuido puramente a efectos de campo eléctrico, el QEO es inducido por efectos de tensión debido a diferencias de parámetros de red en las estructuras. Estos resultados permitirán distinguir claramente características relacionadas con estreses, lo cual muestra a éstas técnicas como poderosas herramientas de caracterización no destructivas para los ya mencionados materiales cuaternarios y dispositivos novedosos basados en los mismos.

* Becario CONACyT

Miércoles 23, 18:40 – 19:00 hrs.

Emisión excitónica super-lineal de puntos cuánticos de 0.5 monocapas de CdSe: ¿biexcitones a muy baja potencia de excitación?*

Adrián Alfaro-Martínez (alfaro@fis.cinvestav.mx),

Isaac Hernández-Calderón (ihermand@fis.cinvestav.mx)

Departamento de Física del Cinvestav-DF, Apdo. Postal 14-740, 07000, México, DF

La observación de biexcitones en nanoestructuras semiconductoras se observa típicamente bajo altas intensidades de excitación. En este trabajo se presentan los resultados obtenidos por fotoluminiscencia (FL) a bajas temperaturas de puntos cuánticos de monocapas fraccionarias ($\delta = 0.5$) de CdSe crecidos por epitaxia de capas atómicas (ALE, *atomic layer epitaxy*) a una temperatura de 275 °C. Los espectros presentan un doble pico muy angosto alrededor de 2.75 eV. La diferencia en energías es de ~ 7 meV y el pico a menor energía presenta un comportamiento super-lineal con respecto al pico de mayor energía, sugiriendo la presencia de una alta densidad de biexcitones a muy bajos niveles de excitación, inclusive unos cuantos microwatts/mm², presentando a estos puntos cuánticos como sistemas excepcionalmente eficientes para generación de emisión biexcitónica.

*Parcialmente apoyado por CONACYT-México.

Sesión de carteles

Reflectancia modulada de GaAs (001) en condiciones de ultra-alto vacío

L. F. Lastras-Martínez

Tel: 01(444)-825-0183; fax: 01(444)-825-01-98.

Dirección electrónica: lflm@cactus.iico.uaslp.mx

J. M. Flores-Camacho (becario CONACYT), R. E. Balderas-Navarro, A. Lastras Martínez
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis
Potosi, Alvaro Obregón 64, San Luis Potosi, México

Se reportan espectros de reflectancia diferencial (RDS/RAS) y fotorreflectancia diferencial (PRD) de GaAs (001) crecido por Epitaxia por Haces Moleculares (MBE). Las mediciones se llevaron a cabo en condiciones de ultra-alto vacío, tanto a temperatura ambiente como a baja temperatura (150K). Para trasladar la muestra de la cámara de crecimiento a la cámara de RDS se protegió la superficie con arsénico, mismo que fue removido antes de las mediciones de RDS. Los espectros se obtuvieron de una secuencia de reconstrucciones superficiales, desde (4 times hasta times 4). Se midieron además espectros de RD después de una exposición breve (1hr) al aire. El rango de reflectancia diferencial incluye los puntos críticos E_1 , $E_1 + \gamma_1$ y el triplete E'_0 de simetría Gamma, mientras que fotorreflectancia diferencial contiene las estructuras E_1 y $E_1 + \gamma_1$.

Ambas técnicas RDS y PRD revelan un componente de tensión superficial que varía con la estequiometría superficial, determinada ésta por la temperatura del tratamiento superficial a que fue sometida la muestra para la desorción de arsénico. Específicamente, el ajuste de las formas de línea de PRD y RDS evidencian la existencia de una tensión uniaxial en dirección [110]. Se sugiere que dicha tensión superficial se origina en un perfil de vacancias de As en la región cercana a la superficie.

Crecimiento y caracterización de películas delgadas de TiO₂ por ablación láser

Rojas R. E. M. (mayela1980@yahoo.com.mx), Jiménez J.J.(javier@abaco.izt.uam.mx),
Hernández P.J.L.(jlhp@xanum.uam.mx)

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA-IZT.

San Rafael Atlixco No. 186, Col Vicentina, C. P. 09340 Delegación Iztapalapa México D.F.

Se encontraron las mejores condiciones experimentales para el crecimiento de películas delgadas de TiO₂ por la técnica de ablación láser, minimizando el efecto de salpicado. Actualmente estudiamos la estequiometría, la estructura y el grosor de éstas. El estudio del grosor de las capas se hace in-situ, midiendo la reflectividad de la película, haciendo incidir un haz láser de He-Ne. Ya obtenidas las mejores condiciones experimentales trataremos de hacer espejos dieléctricos a través de multicapas crecidas por esta técnica para diferentes longitudes de onda. Así mismo formar materiales no lineales.

Luminescence tuning in GaN layers

Víctor M. Sánchez-R., Arturo Escobosa, Gerardo Navarro, Miguel A. Avendaño
Sección de Electrónica del Estado Sólido, Departamento de Ingeniería Eléctrica
CINVESTAV
Av. IPN 2508, 07360 México, D.F.

Abstract: GaN layers were grown at low pressure by nitridation of GaAs substrates. The films showed photoluminescence when excited with ultraviolet light. The luminescence color could be tuned by adjusting the growth parameters.

Raman scattering study in Bi-biased superconductor thin films

C. Mejía-García^a (cmejia@esfm.ipn.mx), E. Díaz-Valdés^a (elviadv@esfm.ipn.mx), G. Contreras-Puente^a (gerardo@esfm.ipn.mx), J. L. López-López^b, (jllopez@esfm.ipn.mx), M. Jergel^c (mjergel@fis.cinvestav.mx), A. Morales^c (alemor@fis.cinvestav.mx)

^aEscuela Superior de Física y Matemáticas, IPN, UPALM, México 07738 DF, México

^bDepartamento de Matemática Educativa, CINVESTAV, IPN, A.P. 14-740, México 07300 DF, México

^cDepartamento de Física, CINVESTAV, IPN, A.P. 14-740, México 07300 DF, México

Raman spectra were obtained from samples of Bi-Pb-Sr-Ca-Cu-O (BPSCCO) thin films after varying several growth parameters, such as covering material, annealing time (t_R), annealing temperature (T_R), and nominal lead content (x). Thin films with the nominal composition $\text{Bi}_{1.4}\text{Pb}_x\text{Sr}_2\text{Ca}_2\text{Cu}_3\text{O}_7$ were grown on MgO substrates by a spray pyrolysis technique, followed by a solid state reaction. The results of Raman scattering measurements at room temperature show a series of vibrational optical modes within the range 300 to 900 cm^{-1} . The assignment of these modes was made by involving mainly the 2212 and 2223 phases and was confirmed by both X-ray diffraction and resistance in dependence of the temperature (R-T) measurements as well.

Growth and characterization of $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ alloys

Héctor Pérez Ladrón de Guevara, Ángel Gabriel Rodríguez Vázquez, Hugo R. Navarro Contreras, Miguel Ángel Vidal Borbolla.

Instituto de Investigación en Comunicación Óptica IICO-UASLP

$\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ alloys were grown on Ge(001) and GaAs(001) substrates using two targets in a conventional RF sputtering system at temperatures below 170⁰ C with Sn concentration up to 14% and different layer thickness. The structural characteristics of the alloys were studied from the in-plane and in-growth lattice parameters, the alloy bulk lattice parameter and Sn concentrations obtained by High Resolution X Ray Diffraction (HRXRD). At low Sn concentrations we observed that $\text{Ge}_{1-x}\text{Sn}_x$ layers have pseudomorphic characteristics. The behavior of the critical thickness of the films is in agreement with the low temperature growth model for Ge.

The band gap of this alloys was determinate by optical characterization, it was found a change in the band gap due to Sn concentration in the alloys. The behavior of the band gaps is very similar to the predicted by the Potential of Deformation theory.

Fabricación de láseres semiconductores a base de AlGaAs/GaAs

I. Lara Velázquez, A. Lastras, S. Guel Sandoval
Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, UASLP, Álvaro Obregón 64,
San Luis Potosí, S.L.P., 78000, México

Se reporta el desarrollo de láseres semiconductores de AlGaAs/GaAs crecidos por Epitaxia por Haces Moleculares. Se fabricaron dos clases de dispositivos: 1) láseres de heteroestructura de confinamiento separado y 2) láseres de multipozos cuánticos de confinamiento separado (SCHL y MQWSCHL, por sus siglas en inglés). Así mismo, se fabricaron contactos tanto de área ancha y de tira empleando técnicas de fotolitografía. La caracterización de los dispositivos fue realizada por corriente-voltaje y por electroluminiscencia para la determinación de la corriente umbral para emisión estimulada. La corriente umbral obtenida a temperatura ambiente para estructuras MQWSCHL es de 200 A/cm^2 . Se reporta la evolución del espectro de electroluminiscencia en la fase de emisión estimulada como en función del tiempo.

Reflectance anisotropy spectroscopy of semiconductor surfaces including spin-orbit coupling

R. A. Vazquez-Nava (alfonso@cio.mx) and B. S. Mendoza (bms@cio.mx)

Centro de Investigaciones en Óptica, A. C.

Loma del Bosque 115, 37150 León, Guanajuato, México

Reflectance anisotropy (RA) spectra of a clean (110) surfaces of GaAs and InAs which exhibits a 1×1 surface reconstruction are studied using a microscopic formulation based on a semi-empirical tight binding approach which includes spin-orbit (SO) interactions. Because of the inclusion of the SO interaction in our tight-binding model, it is more convenient to describe the electronic states in terms of a set of atomic basis states which are eigenstates of the total angular momentum (TAM). So we applied an unitary transformation to the usual s basis to get a TAM-basis. We show, for the first time, how RA spectrum changes when SO is taken into account and compare our theoretical results with experimental results. We find a good agreement between experimental spectra and SO-spectra.

We acknowledge partial support from CONCYTEG, Mexico (grant 04-04-K117-011 anexo 4) and CONACYT Mexico (grant 36033-E).

Optical Properties of ZnSe and ZnSe:Cl thin films grown by molecular beam epitaxy

Martínez-Cantón A. E.¹, García-Rocha M.², Ortega-Martínez R.¹
¹ CCADET-UNAM, ² Physics Department, CINVESTAV-IPN

We present here our results on the optical properties of ZnSe and ZnSe:Cl thin films through temperature dependent photoluminescence (PL) experiments. In particular, we analyze the excitonic emission and the so-called self-activated (or impurity) band as a function of the impurity concentration. The samples were investigated in a temperatures range from 15 to 293K, under excitation with a 325 nm line of a He-Cd laser (10 mW). From low temperature PL, the emission of the self-activated band was observed in all samples. Additionally, the increase of the self-activated band and the decrease of the excitonic emission as the impurity concentration increases were observed. The temperature dependence of the self-activated band was different in all samples. This suggests that a different origin of the self-activated emission must be associated to each samples, depending on the impurity concentration. Finally, values for the activation energy associated to the quenching of the emission were obtained for all samples.

Se utilizó la técnica de fotoluminiscencia para realizar estudios sobre las propiedades ópticas de compuestos II-VI, en particular de ZnSe. Se estudiaron dos tipos de muestras: películas delgadas y cristal. En el caso de películas delgadas, se usaron una no impurificada intencionalmente y dos con impurezas de cloro a diferentes concentraciones. La otra muestra es un cristal impurificado con yodo durante su crecimiento. Presentamos nuestros resultados sobre las propiedades ópticas de películas delgadas y cristal realizados utilizando fotoluminiscencia en función de la temperatura. En particular, analizamos la emisión de la línea excitónica y la llamada banda autoactivada o de impurezas. Las muestras se estudiaron en un rango de temperatura de 15 a 293 K, con un láser con línea de excitación de 325 nanómetros. La emisión de la línea excitónica solo se observó en dos muestras, las cuales tienen baja concentración de impurezas, mientras que la emisión de la banda autoactivada se observó en todas las muestras.

Espectroscopía e imágenes de microcatodoluminiscencia

Perez-Tijerina¹ E., Machorro² R., Gradilla² I., Contreras²O., and Avalos² M.

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, UANL

Centro de Ciencias de la Materia Condensada, UNAM

egperez@cfm.uanl.mx

En este trabajo presentamos instrumento hecho en casa que permite realizar e el análisis de muestras luminiscentes con resolución espacial por debajo de una micra. El instrumento se instalo en un microscopio electrónico de barrido (SEM). Este instrumento es capaz de adquirir la luminiscencia en el rango en el ultravioleta-visible (200-850 nm) en cada punto del barrido del SEM. Las mediciones de catodo- luminiscencia en sincronización con el haz de electrones permite obtener imágenes para cada longitud de onda. Con este instrumento un solo experimento es suficiente para capturar toda la información espectral, reduciendo el daño por la radiación de los electrones. La configuración, la rendija del espectrógrafo y detector utilizados hacen posible obtener imágenes con una distancia de trabajo mas pequeña que con el uso de configuraciones convencionales, lo que permite obtener una mejor resolución espacial. Se presenta una descripción del instrumento y algunos ejemplos de aplicaciones.

Rotating analyzer spectroscopic ellipsometer with micro controlled angular frequency

J. M. Flores-Camacho, O. F. Nuñez-Olvera, G. Rodríguez-Pedroza, A. Lastras-Martínez
and L. F. Lastras-Martínez

Instituto de Investigación en Comunicación Óptica, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí, Álvaro Obregón 64, San Luis Potosí, México

We describe a full operational automated rotating analyzer ellipsometer. The instrument counts with efficient electronic control systems to drive the crucial analyzer frequency stability and polarizer azimuth angle. Both electronic circuits are described in detail in the present work. Data acquisition is made taking advantage of Lock-in amplifiers technology. Our ellipsometer allows us to measure high precision and accurate dielectric function response in the energy range from 1.7 to 5.5 eV, of bulk and layered semiconductors.

Se describe un elipsómetro de analizador rotante completamente automatizado. El instrumento cuenta con sistemas electrónicos eficientes para el control de la estabilidad en frecuencia del analizador para el control de la posición angular del polarizador. Ambos circuitos electrónicos son descritos detalladamente. La adquisición de datos se realiza por medio de un amplificador sensible a la fase. Nuestro elipsómetro nos permite medir con gran precisión la función dieléctrica en el rango espectral de 1.7 a 5.5eV, tanto de semiconductores en bulto como de heteroestructuras semiconductoras.

Cálculo macroscópico para la generación de segundo armónico en superficies de Si(111) 7x7

J. E. Mejía (jems@cio.mx) y Bernardo S. Mendoza (bms@cio.mx)
Centro de Investigaciones en Óptica, A. C., A.P. 1-948, Leon, Gto. Mexico.

Se utiliza el modelo semiempírico de enlace fuerte para realizar el cálculo microscópico de generación de segundo armónico (GSA), de la superficie de Si(111) en la reconstrucción 7x7, limpia y con hidrógeno. Con ello se está llevando a cabo un análisis de la contribución de cada plano atómico a la respuesta de segundo orden. Se revisa las características morfológicas de la superficie reconstruida y sus implicaciones en la simetría de la susceptibilidad no lineal, comparando los resultados teóricos con los experimentales.

Estudio de la superficie de Si(100) 2x1 con adsorción de hidrógeno

N. Arzate (narzate@cio.mx), B. S. Mendoza, (bms@cio.mx)

Centro de Investigaciones en Óptica;

J. Sipe (sipe@physics.utoronto.ca), F. Nastos, (nastos@physics.utoronto.ca) Department of Physics, University of Toronto

La técnica óptica de Reflectancia Diferencial (RD) ha sido utilizada exitosamente para el estudio de superficies con adsorción de átomos extraños. En el presente trabajo, se realiza un estudio teórico mediante la técnica de RD de la adsorción de hidrógeno en la superficie de Si(100) con reconstrucción 2x1. En base a resultados previos [1], calculamos el espectro de RD de la superficie de Si como función de la cobertura de hidrógeno utilizando el método de la teoría funcional de densidad, dentro de la aproximación de densidad local. Los espectros calculados se comparan con los resultados experimentales.

1. Maurizia Palummo et al., Phys. Rev. B **60** (1999) 2522.

NOTAS

NOTAS

NOTAS