



UASLP  
Universidad Autónoma  
de San Luis Potosí



INSTITUTO DE  
FÍSICA

# BOLETÍN INSTITUTO DE FÍSICA

Boletín informativo del Instituto de Física • OCTUBRE 2022 • No. 4

## EL NOBEL 2022 DE FÍSICA

El antecedente al Nobel 2022 tiene una historia larga y aleccionadora. En los inicios de la teoría cuántica, Einstein y Schrödinger fueron de una opinión contraria a la corriente; estuvieron convencidos de que hay algo en la física cuántica que se le escapa a la teoría, se sentían obligados a seguir en la búsqueda. El que busca encuentra. Schrödinger encontró los primeros estados cuánticos coherentes con un comportamiento asintóticamente clásico, que son el prototipo y antecedente del Nobel 2005 otorgado a la coherencia óptica.

Por su parte —buscando entre las situaciones cuánticas extremas— Einstein, Podolsky y Rosen (EPR) prepararon (*in seinen Gedanken*) dos partículas en un estado cuántico **único**, en el que se pierde la individualidad cuántica de las partículas. Encontraron que a pesar de que las dos partículas se encuentren arbitrariamente distantes y sin que exista ningún tipo de conexión o intercambio entre ellas, el estado cuántico único las vincula en un “lazo cuántico”. A un nivel fundamental, el teorema EPR establece la incompatibili-

dad de la teoría cuántica con los axiomas clásicos de localidad e identidad ontológica (alias determinismo).

El anuncio hecho por EPR provocó un rechazo irracional (aunque muy educado), similar al rechazo que sufrieron las primeras geometrías que fueron diferentes a la de Euclides. La reacción de rechazo queda tipificada en lo que dijo el físico-filósofo Henry Margenau: “[...] *if true, is a most awkward physical situation, aside from any monstrous physical consequences it may have.*” [*Phys. Rev.* **49** (1936) 240—242]. La física incómoda de consecuencias monstruosas que espantó a Margenau es ahora la promesa de una nueva tecnología de información esencialmente cuántica, incluyendo la teletransportación de estados cuánticos.

Los estados cuánticos enlazados descubiertos por EPR quedaron por muchos años en el olvido. El asunto fue retomado por David Bohm (otro disidente); fue él quien propuso el experimento más simple de entrelazamiento de dos partículas de espín 1/2 preparadas

en el estado singlete de momento angular. Luego, John Bell (un irlandés en CERN) encontró un montaje particular del experimento de Bohm en el que las predicciones del enlace cuántico exceden por mucho a lo permitido por los axiomas clásicos.

El teorema de Bell tiene la forma de una desigualdad; con ella Bell tendió el puente que va de la teoría a verificar experimentalmente la existencia del enlace cuántico: existe, ergo el resultado experimental se saldría de lo permitido por los axiomas clásicos: se violaría la desigualdad. Verificar lo opuesto —**se viola ergo existe**— involucra descartar artificios para la violación que no viene al caso discutir aquí.

Los protagonistas del final feliz de la historia son los laureados con el Nobel 2022: Alan Aspect, John Clauser y Anton Zeilinger.

Clauser (en colaboración con M. Horne, A. Shimony y R. Holt) extendió el trabajo de Bell para incluir el rango de parámetros completo en el experimento de Bohm y realizó los primeros experimentos con pares de fotones enlazados; con la estadística lo suficientemente buena como para establecer que en el experimento las desigualdades son violadas por el monto predicho por la teoría cuántica. Sin embargo, los artificios plausibles impiden concluir rigurosamente que la violación medida haya sido causada por el enlace cuántico de los fotones.

De estudiante Aspect pensó en el experimento de Bohm como un problema de tesis y fue a CERN a consultar con Bell. Advertido de que el problema estaba muy alejado del “*main stream*”, Aspect construyó una fuente de pares de fotones enlazados a partir de la emisión radiativa en cascada en Calcio bombeado con un láser: resultó ser una fuente de pares enlazados con la calidad suficiente para tener barras de error decisivas; también logró que su montaje experimental descartara uno de los artificios (que la violación tan solo sea “*una confabulación a priori de los polarizadores y los detectores*”).

Zeilinger ha sido un experimentador muy prolífico, logrando confirmar en el laboratorio una multitud de efectos cuánticos que sorprenden a nuestra “*intuición clásica*”. Entre esos experimentos, logró poner una cota superior muy pequeña al tiempo de acción del enlace cuántico entre los dos fotones, soportando la suposición de que tal acción es instantánea, y logró las preparaciones cuánticas necesarias para realizar la teletransportación de estados cuánticos.

El Nobel 2022 definitivamente señala un camino que se abre hacia una tecnología de información cuántica y tal vez sea también el anuncio de un “segundo aire” para la investigación en física cuántica.

**Texto:** Jesús Urias H.

**Fotografías:** Agencia Reuters y Adam Baker.



# La enfermedad del DRAGÓN AMARILLO

La enfermedad del Dragón Amarillo, *Critus Huanglongbing* o *citrus greening* es la enfermedad de cítricos mas grave del mundo y no tiene cura. Provoca pérdida de vigor, frutos amargos y deformes, pérdidas en la producción y eventualmente la muerte de la planta lo que representa enormes pérdidas económicas.

El dragón amarillo es producido por bacterias gram negativas (incultivables a la fecha).

Son del género *Liberibacter* o al menos parecen ser de ese género, es por eso que se les llama:

- *Candidatus Liberibacter asiaticus* (CLas)
- *Candidatus Liberibacter africanus* (CLaf)
- *Candidatus Liberibacter americanus* (CLam)

Los vectores de estas bacterias son dos psílidos, uno asiáticos llamado *Diaphorina citri kuwayama* y uno africano llamado *Trioza erytreae* Del guercio.

Otra forma de propagación es por medio de material ya infectado con la bacteria. Yemas, ramillas o plantas enfermas que lleguen a un huerto, vivero. Las plantas u hospederos susceptibles de tener Huanglongbing son básicamente todos los cítricos: limoneros, naranjos, mandarinos, toronjas, limas, kumquats, híbridos e incluso los ornamentales.

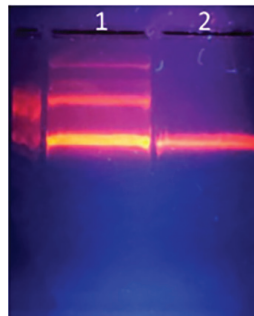


## Detección

La detección es difícil porque los síntomas pueden confundirse con otras enfermedades o con deficiencias nutricionales, por lo cual, lo más seguro es analizar las plantas sospechosas a través de técnicas moleculares en laboratorio.

En el Laboratorio de Interacciones Biomoleculares y Cáncer hemos establecido un método molecular para la detección temprana de la enfermedad del Dragon Amarillo. La técnica esta basada en el ensayo de la reacción en cadena de la polimerasa o PCR específica para ciertos genes de la bacteria, esto nos permite la detección cuando aún no se han manifestado los síntomas.

1. PCR RNA 16S
2. PCR OMP



**Texto y fotografías:**  
Dra. Vanesa Olivares Illana

# 1ST WORKSHOP ON WAVES IN COMPLEX SYSTEMS

Organizado por el Dr. John Alexander Franco se llevó a cabo el "1st workshop on waves in complex systems" en el Instituto de Física, campus pedregal, del 17 al 21 de octubre. En este taller se presentaron las pláticas invitadas:

• "Puntos excepcionales: de la teoría al experimento y de regreso a la teoría", por el Dr. Víctor Domínguez Rocha, de la Universidad Autónoma Metropolitana Azcapotzalco.

Link: <https://youtu.be/oJNoKGMh6Rk>

• "Tiempos de retardo en guías de microondas", por el Dr. Antonio Alejandro Fernández Marín, del Instituto Tecnológico de Tehuacán.

Link: <https://youtu.be/oRNd-q0ekwY>

También se realizó el seminario "más allá de la academia" con la plática "Industria 4.0: ciencia e innovación" de la Mtra. Andrea García Monjaraz.

Link: <https://youtu.be/OhGeTCxWfsQ>

El evento finalizó con una mesa redonda donde participaron además de los estudiantes asistentes:

**Mtra. Andrea García Monjaraz**  
*Líder de ciencia de datos para manufactura Heineken México*

**Lic. José Plata Salas**  
*Científico de datos Exitus Credit*

**Dr. Germán Yovanny Vélez Castillo**  
*Creador de la app Doña Pomos*

**Dr. Víctor Domínguez Rocha**  
*Investigador y director académico del Foro el Mictlán Bar (CDMX)*

**Dr. Giovanni Villabona**  
*Academia - Industria - Academia*

Texto y fotografías: John Alexander Franco



# RENOVACIÓN Y PROMOCIÓN DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES

Salieron los resultados del Sistema Nacional de Investigadores y 16 miembros de nuestra comunidad salieron aprobados. Felicidades a nuestros colegas por su gran trabajo, que ha sido reconocido con el nombramiento:

**Profesores de tiempo completo:**

RUIZ DIAZ PEDRO, I  
MORELOS PINEDA ANTONIO, I  
ARANDA ESPINOZA SAID EDUARDO, II  
SANCHEZ OLEA ROBERTO, II  
NAHMAD MOLINARI YURI, II  
ARREOLA GOMEZ JORGE, III  
PEREZ LOPEZ JOSE ELIAS, III  
GOMEZ GARCIA EDUARDO, III

**Cátedras CONACYT:**

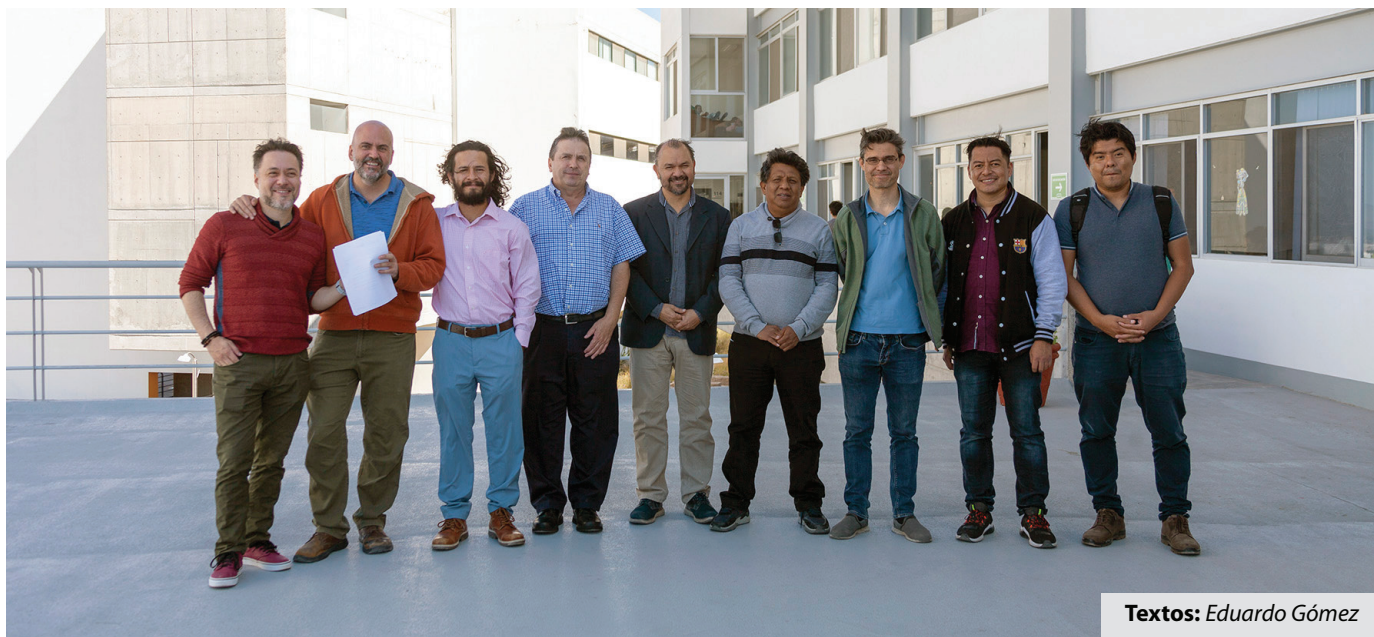
YAÑEZ SOTO BERNARDO, I  
GONZALEZ CALDERON JOSE AMIR, II  
VELEZ CORDERO JUAN RODRIGO, II  
FRANCO VILLAFANE JOHN ALEXANDER, II  
GARCIA RAMOS AGUILAR FELIPE, II

**Posdocs:**

LAZARO LAZARO EDILIO, I  
ALCARAZ BARRERA RAFAEL, I

**Técnicos académicos:**

HERNANDEZ JOSUE, I



Textos: Eduardo Gómez

**PODCAST**  
2do episodio

**31.10.22 13:00HRS**

INSTITUTO DE FÍSICA  
CONEXIÓN UNIVERSITARIA

GALE RIA 7C+

Escuchalo en Spotify

## Presencia del Instituto de Física en los medios

Salió al aire el segundo episodio del Podcast del Instituto de Física. Esta vez estuvo a cargo del Dr. Eduardo Gómez, el cual pueden escuchar en el siguiente link:

<https://open.spotify.com/show/5adiUMefWmw5osu9PtNyqs>

El Noticiero Conexión Universitaria realizó una entrevista al Dr. Alfredo Méndez. Pueden escuchar la entrevista en el siguiente link:

<https://podcasts.apple.com/us/podcast/conexión-universitaria-del-27-de-octubre-del-2022/id1586635790?i=1000584130674>

# CAPACITACIÓN EN DISPOSICIÓN DE RESIDUOS DE MANEJO ESPECIAL

El pasado 24 de octubre del año en curso se llevó a cabo la capacitación en disposición de residuos de manejo especial, teniendo como sede el auditorio del Instituto de Física, Campus Pedregal, la cual fue impartida por la I.B.P. María José Rodríguez del Río proveniente de Agenda Ambiental de la UASLP. En esta ocasión se hizo la invitación extensiva a otras dependencias y contamos con la presencia de personal tanto del Instituto de Física como del DICIM, Facultad de Ciencias Químicas, Instituto de Metalurgia y CICSAB.

Con esta capacitación se da inicio al plan de incorporación al Programa Universitario de Residuos, el cual coordina Agenda Ambiental de la UASLP, dentro de este programa se cuentan con recolecciones semestrales de residuos peligrosos y de manejo especial que van directamente a confinamiento ya que no tienen un segundo uso y no se pueden desechos a los residuos urbanos ya que implican una

gran contaminación y peligro para la salud y el medio ambiente.

La ponente orientó a los participantes para poder identificar cada uno de los residuos que generamos dentro de las instituciones y se ejemplificó de qué manera se deben identificar y etiquetar con los pictogramas universales de identificación de sustancias, así mismo, como se deben etiquetar y enlistar con formatos específicos para poder ser parte de la recolección semestral con la empresa certificada.

Los invitamos a que se sumen a este programa y participen en las próximas capacitaciones, recordándoles que de esta manera el Instituto de Física estará aportando al cuidado de medio ambiente y cumpliendo con la normativa legal en materia de residuos.

**Texto y fotografías:** *Celina González Gallegos*

