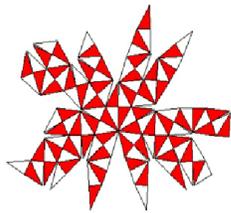


SEPTIEMBRE  
2022 733

FACULTAD DE  
Ciencias

# b letín

unam departamento de matemáticas



La viruela del mono	2
El Telescopio James Webb y las nuevas imágenes del universo	4
Seminario de divulgación de tesis	6
Escuela de Finanzas	6
The Royal game	7
Súmame	8
Niels Bohr, la mente que vendrá	8



Ilustración: Alejandra Ballesteros

**Nota:** Desde mayo de este año, las alertas de la Organización Mundial de la Salud, apuntan a una zoonosis viral (enfermedad provocada por un virus transmitido de los animales a las personas), enfermedad causada por el Orthopoxvirus, de la familia Poxviridae, que se presentaba principalmente en zonas de la selva tropical de África central y occidental y, que esporádicamente se exportaba a otras regiones, por lo que se le ha denominado viruela símica o del mono.

Los signos clínicos suelen ser fiebre, erupción cutánea, e inflamación de los ganglios linfáticos; el virus se transmite de una persona a otra por contacto estrecho con lesiones, líquidos corporales, gotículas respiratorias y materiales contaminados como ropa de cama.

El cuadro clínico de la viruela símica es semejante al de la viruela, afección causada por el Orthopoxvirus, enfermedad, declarada erradicada en casi todo el mundo desde 1980.

En la revista *¿Cómo ves?* del mes de agosto, el doctor Miguel Ángel Cevallos, especialista en genética molecular bacteriana y que labora en el Centro de Ciencias Genómicas de la UNAM, escribió el artículo: "La viruela del mono".

Por cuestiones de espacio, en nuestro boletín solo reproducimos algunas secciones por lo que los invitamos a consultar el texto íntegro en:

<http://revistadigital.comoves.unam.mx/assets/revistas/285/revista-cv-285.pdf>

## La viruela del mono

Miguel Ángel Cevallos

Centro de Ciencias Genómicas, UNAM

Una de las pocas ventajas del grupo de edad al que pertenezco es que nos vacunaron contra la viruela, quizá la enfermedad más mortífera que ha conocido la humanidad. Lamento decirte que si naciste después de 1980, tú no estás vacunado. Podrías alegar que esa vacuna es irrelevante, ya que el último caso de viruela humana ocurrió en 1977. Sin embargo, por azares del destino estarías equivocado: la vacuna contra la viruela ofrece un 85% de protección contra la viruela del mono, una enfermedad potencialmente letal que se está extendiendo rápidamente y que ahora es fuente de preocupación en los sistemas de salud pública del mundo.

### EL PRIMER CASO

El 7 de mayo de este año la Agencia de Seguridad Sanitaria del Reino Unido anunció un caso de viruela del mono en una persona que unos días antes había estado en Nigeria. Este primer paciente empezó con síntomas (fiebre, erupción cutánea, inflamación aguda de los ganglios, dolor de cabeza, dolor muscular, cansancio) el 29 de abril. El 4 de mayo retornó al Reino Unido y dados sus síntomas y antecedentes de viaje, las autoridades de salud rápidamente lo diagnosticaron, lo aislaron y rastrearon todos los contactos que había tenido desde que aparecieron los primeros signos de la enfermedad. El 14 de mayo se detectaron dos nuevos casos en ese país que no tenían relación con el primer paciente ni antecedentes de viaje a las naciones donde este padecimiento es endémico. Dos días después se identificaron cuatro casos más, tres en Londres y otro en una región del noreste de Inglaterra, evidencias claras de que el brote epidémico se estaba esparciendo silenciosamente. Para el 21 de mayo, otros 13 países reportaron casos en su territorio. El 26 de mayo ya eran 20 países y el 28 de ese mes México reportó su primer caso: un hombre de 50 años que probablemente se infectó en Holanda. El 2 de junio, la Organización Mundial de la Salud (OMS) notificó la existencia de 780 casos confirmados con pruebas de laboratorio en 27 países no africanos. Para el 27 de junio los casos acumulados eran 4 265 en más de 50 países, incluyendo los de África. En esa fecha, México tenía nueve casos confirmados. Antes de proseguir me gustaría dejar claro que *es muy poco probable* que esta epidemia se convierta en una pandemia como la de COVID-19.

### ORIGENES

La viruela del mono no es nueva; es una enfermedad endémica de algunos países africanos, principalmente Benín, Camerún, Costa de Marfil, Gabón, Ghana, República



El virus de la viruela del mono se parece mucho a su pariente cercano, el virus de la viruela humana (*variola virus*): ambos son *Orthopoxvirus*.

Central Africana, República Democrática del Congo, Liberia, Nigeria, Sierra Leona y Sudán. Al igual que la COVID-19, es una enfermedad zoonótica, es decir, el virus que la produce tiene como reservorio a algún animal y de tanto en tanto puede infectar a los humanos. Aunque todavía no se sabe cuál es el reservorio de este virus, se ha detectado su presencia en varios tipos de ardillas, lirones, conejos y ratas.

El virus de la viruela del mono se descubrió en 1958 en una colonia de macacos que se mantenía en Copenhague, Dinamarca, con fines de investigación biomédica (de ahí su nombre). La primera vez que se diagnosticó la enfermedad en una persona ocurrió en 1970, en la República Democrática del Congo.

Hay evidencias de unos 71 brotes de viruela del mono entre 1970 y 2018, la mayor parte de ellos en África. De ahí la alarma que han causado los recientes brotes en otras regiones.

En 2003 hubo un brote de viruela del mono en Estados Unidos que afectó a 40 personas en seis estados; el virus llegó con un embarque de unos 800 pequeños roedores provenientes de Ghana. Algunos fueron alojados junto con perritos de las praderas que luego se vendieron como mascotas.

Todas las personas afectadas en ese brote tuvieron contacto directo con estos últimos. Nadie murió, pero tres personas enfermaron gravemente.

De 2018 a abril de este año se habían detectado solo siete casos fuera de África, todos ellos relacionados con viajes a los países africanos en los que la enfermedad es endémica o con el contacto de los pacientes con mascotas exóticas. Muchos de los casos que ahora estamos observando no cumplen con estas características, lo que hace pensar a muchos científicos que la biología del virus podría estar cambiando.

## EL VIRUS

El virus de la viruela del mono se parece mucho a su pariente cercano, el virus de la viruela humana (*variola vi-*

*rus*). Ambos forman parte de los *Orthopoxvirus*, un género al cual pertenecen también los virus de la viruela de los caballos, de las vacas, de los camellos y de los búfalos. Sin embargo, tienen gustos variados con respecto a sus hospederos. Por ejemplo, la viruela del mono y la viruela de las vacas pueden utilizar varios hospederos. En contraste, la viruela de los humanos sólo podía replicarse en nuestra especie. Por ello, en el momento de que todos estuvimos vacunados contra esta enfermedad el virus prácticamente desapareció del planeta, si bien se guardaron ampolletas en laboratorios gubernamentales de Rusia y Estados Unidos, seguramente por su potencial uso como arma biológica.

Se han identificado dos variedades del virus de la viruela del mono, una que es propia de África central y la otra de África oriental. La primera es mucho más contagiosa, produce una enfermedad más grave que la segunda y tiene una mortalidad aproximadamente del 10%. La cepa de África oriental es 10 veces menos letal.

A diferencia del SARS-CoV-2, cuyo genoma se compone de ARN, el de los *Orthopoxvirus* se compone de una enorme molécula de ADN de cadena doble; esto es una ventaja para nosotros ya que los virus de ADN cambian menos que los de ARN y, por lo tanto, su capacidad de generar variantes sería menor.

## CONTAGIOS

Los brotes de viruela del mono en África usualmente comienzan cuando las personas que viven en zonas rurales se adentran en las áreas boscosas de sus alrededores y tienen contacto con la sangre, los fluidos corporales, la piel o la carne de animales portadores o enfermos. Posteriormente, la enfermedad se propaga entre humanos; esto ocurre cuando las personas tienen estrecho contacto físico con los enfermos o al compartir la misma recámara o casa, o usar los mismos utensilios de belleza, trabajo o cocina. Pueden ocurrir infecciones a través del aire pero solo cuando se está muy cerca de personas infectadas.

## SÍNTOMAS

Los síntomas con los que se presenta la viruela del mono son muy parecidos a los de la viruela humana, e incluso al inicio de la enfermedad, podrían ser similares a los de otras enfermedades virales eruptivas como la varicela y el sarampión. Todo comienza con fiebre alta, 38-39°C, y fuertes dolores de cabeza y musculares. Pocos días después, surge un sarpullido; unas manchitas, máculas se dice, que rápidamente se vuelven pápulas (granitos o ronchas). Las pápulas desarrollan en su cúspide pequeñas vesículas o ampollas con un líquido amarillento (el término médico es pústulas) que posteriormente se secan y forman una costra que terminará por caerse.





Primero surge un sarpullido que rápidamente se torna en granitos; estos se desarrollan en pústulas (ampollas con un líquido amarillento).

Algunos pacientes solo tienen unas decenas de pápulas, mientras que otros se cubren de ellas. Estas lesiones son especialmente comunes en la cara, las extremidades, las palmas de las manos y las plantas de los pies, los genitales, las mucosas y en algunos pocos horribles casos, los mismísimos ojos. En los brotes actuales de viruela del mono las lesiones cutáneas son muy frecuentes en la región alrededor del ano y de los genitales, lo que parece reflejar que en muchos casos la enfermedad se adquirió a través de relaciones sexuales.

Una de las características que permiten diferenciar la viruela del mono de otras enfermedades virales eruptivas es la rapidez y la dimensión con la que se inflaman los ganglios. La viruela del mono puede complicarse; en algunos casos llega a producir neumonía, encefalitis e incluso inflamaciones en la córnea que pueden conducir a la ceguera. Adicionalmente, las infecciones secundarias por bacterias no son raras y pueden poner en peligro la vida del paciente. La enfermedad, desde que se presentan los primeros síntomas hasta que desaparecen, suele durar de dos a cuatro (infanciales) semanas.

El periodo de incubación del virus, es decir desde que nos infecta hasta que aparecen los primeros signos de la enfermedad, es de seis a 13 días, aunque algunas personas enferman antes, en cinco días, o más tarde, hasta 21 días después de haber estado en contacto con el virus. Luego de los primeros síntomas, surge la típica erupción y dura unos 10 días.

En las regiones donde la enfermedad es endémica, el virus ha causado la muerte de entre el 6% y el 10% de los pacientes. Las víctimas más comunes son los niños pequeños y las personas inmunocomprometidas. El virus también causa problemas graves a los bebés en gestación.

#### VACUNAS Y ANTIVIRALES

En este momento contamos con una herramienta poderosa para controlar la viruela del mono que es, como dejé

entrever al inicio de este artículo, la vacuna de la viruela humana. En estudios recientes hechos en África se demostró que esta vacuna confiere un 85% de protección contra la infección de la viruela del mono debido a que los Orthopoxvirus se parecen mucho entre sí. La vacuna que se usó para erradicar la viruela humana fue la del virus *vaccinia*, que es pariente cercano del virus de la viruela de las vacas. Esta vacuna resultó sumamente eficaz y duradera, así es que todas las personas que la recibieron también están protegidas de la viruela del mono.

Actualmente se producen a baja escala dos vacunas contra la viruela humana: la ACAM200, de la compañía Sanofi-Pasteur, y la JYNNEOS, de la empresa Bavarian Nordic. Ambas se hacen con virus atenuados; es decir virus activos que son capaces de inducir la respuesta inmune pero que no pueden enfermarnos, y generan una inmunidad fuerte y duradera contra los virus de la viruela humana y de la viruela del mono. A la vacuna JYNNEOS se le han hecho modificaciones, con técnicas de ingeniería genética, para que el virus atenuado no pueda replicarse en células humanas. Las dos vacunas cuentan ya con la aprobación de la Agencia de Alimentos y Fármacos de Estados Unidos, la FDA. Las cantidades que actualmente existen de estas vacunas son limitadas y tendrán que utilizarse sabiamente. Hasta ahora hay tres antivirales prometedores para tratar la viruela del mono: el Tecovirimat, el Brincidofovir y el Cidofovir. El primero está aprobado desde hace unos cuatro años para su uso en Estados Unidos y en la Unión Europea. Se ha demostrado que es muy eficiente en bloquear la infección no solo de la viruela del mono y de la viruela humana, sino también de otros Orthopoxvirus. Pero la experiencia en humanos es limitada. Desde hace unos años, con el afán de combatir un posible ataque con armamento biológico, en Estados Unidos existe una gran reserva de este antiviral. El Brincidofovir y el Cidofovir se encuentran aún en fase experimental, pero han mostrado su eficacia en modelos de laboratorio (*in vitro*) y en modelos animales

#### ¿UNA NUEVA PANDEMIA?

A diferencia del SARS-CoV-2, responsable de la pandemia de COVID-19, que resultó un virus nuevo para la ciencia, al virus de la viruela del mono lo conocemos bastante bien. Los síntomas son difíciles de pasar por alto y no tenemos evidencia de enfermos asintomáticos. Además, contamos no solo con excelentes métodos de diagnóstico, sino también con vacunas eficaces y antivirales promisorios. La viruela del mono es mucho más difícil de adquirir que la COVID-19 y por ello los casos que veremos en las próximas semanas serán relativamente pocos. La clave para mitigar los estragos que pueda causar esta enfermedad será la identificación oportuna de casos, el aislamiento de los contagiados y el rastreo rápido de todas las personas con las que pudieron haber estado en contacto. En otras palabras, mantente informado pero no te preocupes en exceso. 🍌

## El Telescopio James Webb y las nuevas imágenes del universo

El 25 de diciembre de 2021 fue lanzado al espacio a bordo del cohete Ariane 5, el telescopio espacial James Webb de la NASA.

Después de varios meses de viaje el telescopio se encuentra a unos 1,5 millones de kilómetros de la Tierra. Primero pasó por la fase de ajustes y colocación del punto de observación y, tras la verificación científica de los 17 modos de operación de los cuatro instrumentos que integran a dicho telescopio envió las primeras fotografías.

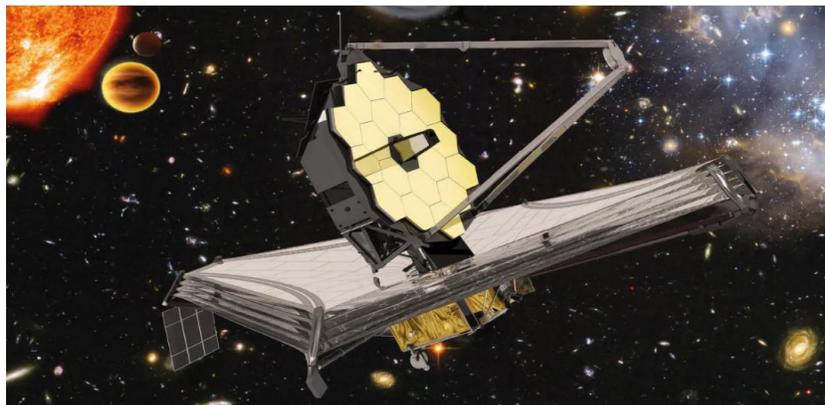
El James Webb es por el momento, el telescopio espacial más grande y más potente que haya sido lanzado al espacio, ya que supera por mucho la de la tecnología espacial del telescopio Hubble.

El conjunto de espejos de observación que tiene este telescopio es de unos 6.5 metros de diámetro, lo que determina una superficie colectora de luz siete veces mayor a la del telescopio Hubble, lo que se traducirá en una potencia 100 veces superior a la del antiguo telescopio espacial.

El complejo sistema de espejos que posee, llamado Optical Telescope Element, tiene la misión de captar la luz del espacio para dirigirla hacia los instrumentos científicos encargados de su análisis.

El James Webb está formado por 18 segmentos hexagonales hechos de berilio y recubiertos de una película de oro, diseñados para funcionar como una pieza única, aunque plegados de tal forma que puedan caber en el interior de un cohete.

Este dispositivo construido para observar el espacio, es hasta ahora el más potente que se haya creado. Su tecnología se basa en tomar imágenes mediante vía infrarroja, es decir que puede captar luz infrarroja, lo



que permite observar las muestras sean más antiguas, es decir, que la imagen que captura refleja cómo era el objeto observado hace mucho tiempo atrás, ya que las estrellas son luz viajando en el tiempo y su importancia es captar imágenes de las estrellas que vivieron hace miles de millones de años.

“Es una forma completamente nueva de explorar el universo, que marca el comienzo de una nueva era”, dice la astrónoma Michelle Thaller. Pero también es una mirada al pasado, pues algunas de las nuevas fotos en realidad son una imagen de lo que ocurría hace millones de años atrás, explica el administrador de la NASA, Bill Nelson.

En esta misión colaboran con la NASA, la Agencia Espacial Europea (ESA) y la Agencia Espacial Canadiense (CSA) además de un equipo del Centro de Astrobiología de España (CAB-CSIC-INTA), quienes participan en varios programas científicos que permitirán avanzar en el estudio de las atmósferas de exoplanetas, además de profundizar en las regiones cercanas a los agujeros negros y desentrañar cómo eran las primeras galaxias.

El pasado 11 de julio el telescopio captó la imagen infrarroja más profunda y nítida del universo lejano hasta ahora observada. El primer campo profundo de Webb fue el cúmulo de galaxias SMACS 0723 y sus fotografías están repletas de

detalles, entre ellos, los objetos más tenues jamás observados en el infrarrojo. Al día siguiente, la NASA y sus socios publicaron el conjunto completo de las primeras imágenes del telescopio espacial, en las cuales es posible observar regiones de nacimiento estelar que antes eran invisibles, planetas distantes y galaxias interaccionando a gran velocidad.

Las imágenes publicadas son algunos ejemplos de los datos y descubrimientos sin precedentes que el telescopio Webb aportará en todos los ámbitos de la astrofísica durante los próximos años. Según los científicos de la misión, “estas instantáneas demuestran las capacidades sin precedentes del James Webb a la hora de desentrañar el universo dentro del espectro infrarrojo”.

Los astrónomos seguirán involucrados los próximos años en la exploración científica con este telescopio, y señalan: “El Webb será un instrumento único que explorará los orígenes cósmicos y científicos ya que es asombrosa la velocidad a la que el Webb puede trabajar. Puede producir datos en cuestión de horas, mientras que el telescopio Hubble hubiera tardado semanas en hacer lo mismo”.

Selección de notas y redacción:  
STA

Departamento de Matemáticas

Seminario

# Divulgación de tesis



Diego Adrián Barrera Hernández  
Tutor Mario Alberto Díaz Torres

## Gráficas en redes neuronales convolucionales

Jueves 8 de septiembre  
18:00 hrs.  
Zoom ID: 851 2541 7597

Informes y recepción de propuestas:  
usagitsukinomx@ciencias.unam.mx



La Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas de la UNAM invita a la:

# Escuela de Finanzas

3 al 7 de octubre de 2022

Evento totalmente virtual

Eje temático:  
• Diversos temas de finanzas en la academia y en la industria.

### Conferencistas confirmados

Fernando Baltazar Laríos  
Facultad de Ciencias, UNAM

María Asunción Begoña Fernández Fernández  
Facultad de Ciencias, UNAM

Gilberto Calvillo Vives  
IMUNAM - Cuernavaca

Javier Rodolfo Castro Valenzuela  
Carpe diem capital

Adolfo García Aliseda  
AGO Consultores

José Omar García Violante  
Coppel

Edmundo Gutiérrez Suárez  
Coppel

Daniel Hernández Hernández  
CIMAT

Rogelio Ladrón de Guevara Cortés  
Universidad Veracruzana

Luis Eduardo Pavón Tinoco  
Director de portafolios de inversión

Edgar Possani Espinosa  
ITAM

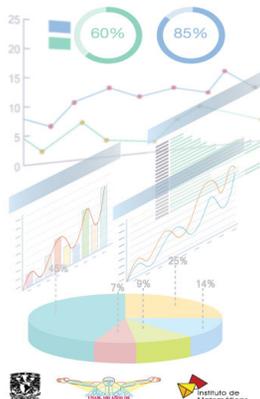
Ano Siri-Jégousse  
IMIAS

Marianne Jocelyn Toscano Montoya  
Investigadora cuantitativa en portafolios de inversión

Organizadores:  
Gilberto Calvillo Vives, Erick Treviño Aguilar

Registro:  
Se realizará durante los meses de agosto y septiembre.  
El cupo es para 300 personas.

Informes y registro:  
[www.matcuer.unam.mx/EscuelaFinanzas/](http://www.matcuer.unam.mx/EscuelaFinanzas/)  
[escuela.finanzas@im.unam.mx](mailto:escuela.finanzas@im.unam.mx)




# 55 Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana





Sede presencial:  
Universidad de Guadalajara,  
Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías

Modalidad Híbrida (presencial y en línea)

**23 AL 28 DE OCTUBRE DE 2022**

<https://www.smm.org.mx/congreso>



## VI Muestra Nacional e Imágenes Científicas

Este año se llevará a cabo la VI Muestra Nacional de Imágenes Científicas, (MUNIC) y se proyectará en formato híbrido, tanto con funciones en línea como presenciales.

MUNIC es un acervo nacional enfocado a la producción de cine y audiovisual sobre temas de ciencia, tecnología, innovación y cultura ambiental.

La muestra se iniciará en línea como MUNI-Contigo del **22 al 26 de septiembre** a través de la página WEB [www.munic.org](http://www.munic.org) y por Facebook Live, y se sumarán a estas proyecciones, 34 sedes de manera virtual.

En las funciones en vivo, participa la Filmoteca de la UNAM, como sede principal en la Ciudad de México, los filmes se podrán ver desde su página web; <https://www.filmoteca.unam.mx/> y por Facebook Live Procine

Por Marco Antonio Santiago

Para Elena

## The Royal Game

Capturar la atención de este pollo cinéfilo, no es difícil (retenerla es harina de otro costal), y debo confesar que, en más de una ocasión, es un pequeño detalle lo que me ha motivado a ver una película. Recientemente ocurrió con un filme que solo cuando llevaba una hora viéndolo, y percibiendo detalles familiares, lo reconocí como una novela que leí en mí ya lejana juventud. La razón por la que comencé a verla, es que su poster promocional mostraba la silueta de un hombre sobre un tablero de ajedrez, mientras lo flanqueaban piezas del juego, una de ellas, abanderada con la esvástica nazi. Tan superficial pretexto (sí, este que escribe es un esnob, por si no lo habían notado) resultó afortunado, porque me permite reseñarles una película que encuentro interesante, aunque tal vez no por la razón que originalmente se pensaría. *Schachnovelle* (Phillip Stölzl 2021), es más que una historia sobre el ajedrez, un cuento macabro sobre la tortura emocional, la locura, y la manera en que encaramos las pesadillas.

El doctor Josef Bartok es un austriaco refinado y culto, un hombre sensible y feliz que se desempeña como notario y abogado en la Viena de los días previos a la anexión de Austria a la Alemania Nazi. Aunque recibe advertencias oportunas, que le urgen a huir del país antes de que este caiga en manos de los nacionalsocialistas, Bartok se rehúsa a creer que la locura y el fanatismo se han apoderado de su nación. Y cuando él y su amada caen en manos de la Gestapo, cuyos oficiales están interesados en las fortunas que Bartok resguarda en forma de números de cuenta confidenciales, se inicia un confinamiento en un hotel de lujo convertido en prisión y lugar de torturas.

La Gestapo lo somete a una forma de crueldad especialmente retorcida. No lo torturan físicamente, sino que lo someten al aislamiento más estricto. Sin estímulos, sin lecturas ni conversaciones, obligado a permanecer encerrado en su habitación, el notario lentamente comienza a enloquecer. En una de sus pocas salidas para ser interrogado, consigue un pequeño tesoro. Un manual de ajedrez. Esta palabra impresa, una colección de jugadas, metodología y estrategia, es todo lo que Bartok tiene a mano. Y es en lo que su mente se concentra, aferrándose a este pedazo de cordura en un mundo que parece haber enloquecido. Memoriza, desarrolla, construye un rudimentario ajedrez.

Y juega consigo mismo una y otra vez como medio para escapar de la tortura a la que lo han sometido sus captores. Pero... ¿realmente ha conseguido escapar? ¿O solo ha



elaborado una prisión aún más compleja que aquella en la que sus verdugos lo han arrojado?

Usando como punto de partida la obra maestra y última novela de Stefan Zweig, el guionista Eldar Grigorian escribe una pesadilla claustrofóbica sobre la soledad, la incomunicación y la alienación.

Parábolas elegantes para representar la pesadilla colectivista frente al pensamiento individual. La derrota de la inteligencia ante el adoctrinamiento. Preocupaciones que el propio Zweig sufrió (*Schachnovelle* fue su última novela, publicada tras su suicidio en 1942, y que contenía todas sus críticas al nazismo, que lo había obligado a exiliarse, y había prohibido sus obras) y que el director Stölzl usa para ensamblar un mal sueño cinematográfico, cuya mayor flaqueza tal vez esté en la separación que tiene con su material original, lo que, sobre todo en el segundo acto de la película, la vuelve ligeramente confusa y un poco anticlimática. Sin embargo, es una obra disfrutable, bien realizada, con una producción elegante y una más que reseñable actuación de su protagonista, el aristocrático Bartok, encarnado por Oliver Masucci.

De manera que, esta semana, les invito a ver *The royal game*. Un cuento sobre el infierno de la soledad y la incomunicación. La recomendación de esta semana del pollo cinéfilo.

Comentarios: [vanyacron@gmail.com](mailto:vanyacron@gmail.com),

 [@pollocinefilo](https://twitter.com/pollocinefilo)

Escucha al pollo cinéfilo en el podcast **Toma Tres** en Ivoox.

**Seminario** DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**SÚMATE**

# Simetrías y ecuaciones DIFERENCIALES PARCIALES SEMILINEALES

**Juan Carlos  
Fernández Morelos**  
FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM

**Martes 13 de septiembre 2022**  
13:00 hrs.

VÍA ZOOM  
<https://cualeed-unam.zoom.us/j/87828541886>

Informes: [rpm@ciencias.unam.mx](mailto:rpm@ciencias.unam.mx)  
[www.matematicas.unam.mx/pmr/sumate](http://www.matematicas.unam.mx/pmr/sumate)

[fb.me/SeminarioSumate/](https://fb.me/SeminarioSumate/)

Facultad de Ciencias UNAM

UNAM 90 AÑOS DE  
MUTUALISMO

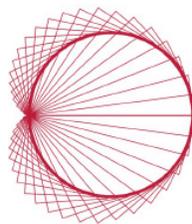
**Resumen:** En esta plática veremos cómo ciertos tipos de simetrías muy generales permiten reducir ecuaciones diferenciales parciales en otras más sencillas. Entre estas, estudiaremos a grandes rasgos las acciones de grupos de isometrías, funciones isoparamétricas, morfismos armónicos y foliaciones riemannianas singulares.



## Niels Bohr, la mente que vendrá

*Para observar el mundo, ya sea a simple vista o con un espectrógrafo (que es el ojo con el que vemos el átomo) necesitamos una teoría o una idea de lo que el mundo es. Ver es teorizar. De hecho, los instrumentos utilizados en física son, por así decir, teoría materializada. Imponen a la naturaleza el lenguaje en el que queremos que hable. Ese lenguaje puede ser el de los patrones de interferencia, las longitudes de onda o frecuencias, cuando investigamos las ondas. O el lenguaje de la velocidad y la posición, cuando lo que investigamos son partículas. No es posible "medir" ni "observar" sin una teoría y un dispositivo experimental al que referir las observaciones. Sin ambos no veríamos nada.*

**Juan Arnau**



INTEGRANTES DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE MATEMÁTICAS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM.

- COORDINADORA GENERAL **maría del pilar alonso reyes** - COORDINADORA INTERNA **ana luisa solís gonzález cosío**  
- COORDINADORA DE LA CARRERA DE ACTUARÍA **claudia orquídea lópez soto** - COORDINADORA DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN **maría de luz gasca soto** - COORDINADORA DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS **úrsula iturrarán viveros** - COORDINADOR DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS APLICADAS **marco arieli herrera valdez**.

RESPONSABLES DEL BOLETÍN

COORDINACIÓN **héctor méndez lang** y **silvia torres alamilla** - EDICIÓN **ivonne gamboa garduño** - DISEÑO **maría angélica macías oliva** y **nancy mejía morán** - PÁGINA ELECTRÓNICA **j. alfredo cobian campos** - INFORMACIÓN consejo departamental de matemáticas. - IMPRESIÓN coordinación de servicios editoriales de la facultad de ciencias - TIRAJE 300 ejemplares. Este boletín es gratuito y lo puedes obtener en las oficinas del CDM.

NOTA: Si deseas incluir información en este boletín envíala a:

[hml@ciencias.unam.mx](mailto:hml@ciencias.unam.mx), [silviatorres59@gmail.com](mailto:silviatorres59@gmail.com), [ivonne\\_gamboa@ciencias.unam.mx](mailto:ivonne_gamboa@ciencias.unam.mx).