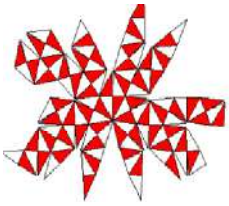
OCTUBRE 2026
878
FACULTAD DE
Ciencias

boletín

unam
departamento de matemáticas

UNAM Nuestra gran Universidad

475+ UNIVERSIDAD 1551 MÉXICO 2026



Cómo los modelos matemáticos ayudan a descubrir los mecanismos de plasticidad de las plantas 2

Premio Nobel de Química 2026 5

Seminario Estudiantil de Ecuaciones Diferenciales 6

Seminario SUMATE 6

Películas para días de muertos (terror en amarillo) 7

Escuela Fico González Acuña 8

Epitafio para todas las páginas 8

Jota da jai (sin título). Tomado de: *https://mx.pinterest.com/pin/599541769188939183/*

Nota: *Estimados lectores del boletín esta vez les presentamos un artículo muy interesante sobre la plasticidad de las plantas para modificar su estructura o bien su funcionamiento (fisiología) en respuesta a cambios en su entorno. Como bien mencionan los autores de este texto, las plantas enfrentan constantemente condiciones ambientales cambiantes, como variaciones en la luz, la temperatura, el agua y la presencia de patógenos o bien herbívoros.*
Al no poder trasladarse para huir de estas situaciones desfavorables, desarrollan un mecanismo conocido como plasticidad vegetal.
La plasticidad es la capacidad de un organismo de cambiar su fisología y morfología, entre otros cambios, según las condiciones ambientales.
Para lograrlo, las células cuentan con receptores especializados que detectan los estímulos externos y activan complejos procesos de transducción de señales. Finalmente, esta comunicación interna regula la expresión de los genes y la acumulación de proteínas que le permiten a la planta responder a las condiciones ambientales, favoreciendo su supervivencia y adaptación.
Los autores también nos explican que el conocimiento de las redes de señalización, los genes reguladores y los mecanismos fisiológicos asociados con la adaptación, puede utilizarse en programas de mejoramiento vegetal y en el diseño de estrategias de manejo agrícola.
Agradecemos a los miembros del Laboratorio de Genética Molecular, Desarrollo y Evolución de Plantas, y al Departamento de Ecología Funcional, ambos del Instituto de Ecología de la UNAM, por enviarnos este artículo para su publicación en nuestro boletín.

Cómo los modelos matemáticos nos ayudan a descubrir los fascinantes y complejos mecanismos de plasticidad de las plantas ante cambios ambientales

Adriana Garay-Arroyo[1], Aarón Castillo-Jiménez, Brayan Adolfo Caro Bejarano, Jorge Augusto Garrido Sánchez, María de La Paz Sánchez, Elena R. Álvarez-Buylla[1]

[1]Laboratorio de Genética Molecular, Desarrollo y Evolución de Plantas, Depto. de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México

Las plantas viven en un ambiente que cambia constantemente. La disponibilidad de agua y nutrientes puede cambiar, la intensidad y la calidad de la luz fluctúan a lo largo del día, la temperatura puede alcanzar valores extremos y, además, las plantas se encuentran continuamente interactuando con microorganismos, herbívoros, patógenos y otros organismos. A diferencia de muchos animales, las plantas no pueden desplazarse para evitar estas condiciones desfavorables. Pero, esto no significa que sean organismos pasivos ante estas condiciones, ya que poseen una extraordinaria capacidad para adaptarse a los diferentes ambientes en los cuáles se desarrollan. Esta capacidad de respuesta se conoce como plasticidad del desarrollo vegetal y se puede definir como la capacidad que tiene un organismo con un genoma particular, de desarrollar diferentes características morfológicas y ajustes fisiológicos ante diferentes condiciones ambientales. De hecho, las contrastantes morfologías de árboles de una misma especie que han crecido en diferentes sitios reflejan las condiciones ambientales que han experimentado.

Las respuestas plásticas de las plantas requieren que las células perciban la información procedente del entorno, que la procesen mediante redes de señalización molecular y finalmente que la conviertan en modificaciones fisiológicas, morfológicas y de desarrollo. En las plantas, la plasticidad puede manifestarse mediante cambios en la arquitectura de las raíces, en la orientación y expansión de las hojas, en la tasa de crecimiento, en el tiempo de la floración y de la fructificación, en la apertura de los estomas (poros en las hojas mediante los cuales se da el intercambio de dióxido de carbono y oxígeno), en la asignación de recursos o en la activación de mecanismos de defensa. La plasticidad permite que una planta modifique su crecimiento, su desarrollo y su funcionamiento de

acuerdo con el ambiente en el que vive. Se podría decir que la plasticidad de las plantas es, en cierto sentido, la capacidad de transformar información ambiental en cambios morfológicos y fisiológicos. Y gran parte de esa conversación ocurre a escala molecular, celular, tisular, de órganos y sistemas funcionales, y, finalmente, de la planta completa.

Pero ¿cómo es que la planta percibe y da respuesta a los cambios ambientales? Para que una planta pueda responder a una condición ambiental, primero debe ser capaz de detectarla. Las células vegetales poseen diferentes mecanismos capaces de percibir cambios físicos y químicos del entorno. Existen receptores especializados para detectar la luz, las modificaciones en el estado hídrico o en la temperatura, la disponibilidad de nutrientes o la presencia de organismos potencialmente dañinos, entre otros. La detección del estímulo ambiental es el primer paso en la respuesta. La información debe ser transmitida desde el sitio donde se percibe hasta los componentes celulares capaces de generar una respuesta.

Este proceso se conoce como transducción de señales, proceso por el cual una célula convierte una señal externa (como una hormona) en una respuesta celular específica y constituye uno de los principales niveles de regulación de la respuesta vegetal. Las señales producidas durante la percepción se convierten en señales bioquímicas que traducen los estímulos ambientales para modificar el funcionamiento de la célula. Una de las principales vías para lograrlo es mediante la regulación de la expresión génica. Aunque todas las células de una planta contienen esencialmente el mismo genoma y las mismas redes regulatorias, la expresión de los genes cambia según la célula, el momento del desarrollo y los estímulos que recibe.

Los genes son fragmentos de ADN que contienen las instrucciones para producir proteínas, entre otras cosas. Sin embargo, no todos los genes están activos permanentemente y el ambiente y el estado de desarrollo influyen sobre qué genes son activados o reprimidos. De esta forma, la información contenida en el ADN puede utilizarse de manera diferente según las necesidades del organismo. Algunos de los genes codifican proteínas que se pueden unir al ADN, los llamados factores de transcripción, que funcionan como puntos de conexión entre las señales ambientales y la regulación de la expresión de grandes conjuntos de genes relacionados con determinadas respuestas. En un determinado ambiente o a lo largo de un proceso normal de desarrollo, las células expresan diferentes genes y producen diferentes proteínas que les van a ayudar a cambiar su funcionamiento. Por ejemplo, ante condiciones de estrés hídrico, pueden activarse genes relacionados con la protección celular, el control de la pérdida de agua y el mantenimiento del equilibrio interno de la planta. Es importante destacar que la respuesta no depende únicamente de activar genes relacionados directamente con el estrés. En muchas ocasiones, la planta también modifica procesos fundamentales del metabolismo y del crecimiento. Esto permite redistribuir recursos y priorizar determinadas funciones durante condiciones desfavorables.

¿Cómo se orquesta una respuesta de toda la planta? La plasticidad vegetal no es simplemente una respuesta de una célula individual, sino el resultado de una red de comunicación molecular que conecta diferentes células de diferentes tejidos y órganos, abarcando la planta en su conjunto. De esta forma, las señales y los cambios no ocurren de manera aislada, ya que las diferentes células, tejidos y órganos de las plantas se comunican entre sí de manera continua mediante señales químicas, hormonales y por medio de otras moléculas. Las raíces son un ejemplo claro de esto: además de absorber agua y nutrientes y proporcionar anclaje, pueden percibir cambios en las características del suelo y modificar su crecimiento. La distribución espacial de estos recursos puede influir en la formación y elongación de las raíces primarias y laterales, así como de pelos radiculares en su epidermis que son importantes para la absorción, modificando la arquitectura completa de la raíz.

Estas respuestas no permanecen restringidas a las raíces, las señales generadas en las mismas pueden afectar a la parte aérea, mientras que las hojas pueden producir señales que modifican el crecimiento y funcionamiento de las raíces. La comunicación entre ambos sistemas permite coordinar la adquisición de información y mecanismos activados por estímulos ambientales, hasta integrar una respuesta de la planta completa. La comunicación a larga distancia puede involucrar hormonas, péptidos, metabolitos, ARN móviles, señales hidráulicas y señales eléctricas. Esto significa que las plantas poseen mecanismos de comunicación interna capaces de transmitir información entre regiones que pueden encontrarse físicamente alejadas.

Una de las principales dificultades para comprender la plasticidad vegetal es que, en condiciones naturales, las plantas rara vez experimentan un único factor de estrés. Una planta puede estar sometida simultáneamente a sequía, altas temperaturas, exceso de radiación y deficiencia de nutrientes. Además, las interacciones con microorganismos y herbívoros pueden modificar aún más el ambiente en el que se encuentre el organismo. Por esta razón, las respuestas de las plantas no pueden entenderse simplemente como la suma de respuestas independientes sino como la interacción de redes complejas. Las diferentes redes de señalización, redes de regulación genética y otros componentes son complejas, implican muchas interacciones no lineales, son dinámicas e interactúan entre sí y pueden producir efectos sinérgicos, antagónicos o completamente novedosos y emergentes. Esta integración permite explicar por qué una misma condición ambiental no produce necesariamente la misma respuesta en todas las plantas. La respuesta depende del genotipo, la edad, el tejido afectado, el estado de desarrollo, la intensidad y duración del estímulo y de las condiciones ambientales que ocurren simultáneamente.

La plasticidad, por tanto, no representa una respuesta lineal, sumatoria, automática e idéntica frente a cada estímulo y la interacción de varios de ellos. Es el resultado de un proceso de integración de información en el que la planta ajusta sus prioridades fisiológicas de acuerdo con el contexto de manera integrada.

Para entender la estructura de las vías de transducción de señales ambientales, su impacto con redes regulatorias complejas que controlan la emergencia de distintos perfiles de expresión genética y los patrones celulares, tisulares, organogénicos y organísmicos usamos modelos de redes dinámicas. Estos son modelos de sistemas dinámicos multiestables en donde cada estado estable es un atractor que corresponde a un tipo celular particular que, en conjunto con otros tipos celulares, da lugar de manera emergente a morfologías contrastantes en distintos ambientes. Los derroteros dinámicos de las células dependen de las restricciones de las redes regulatorias. Estas restricciones están dadas por las interacciones de sus componentes. Antes de que se descubriera el ADN, Conrad Hal Waddington, planteó la metáfora del Paisaje Epigenético para imaginar justamente la emergencia de las restricciones de las redes regulatorias en forma de una suerte de "paisaje" que restringe y determina el derrotero dinámico de la diferenciación celular. Los distintos fenotipos que resultan de las respuestas plásticas a cambios ambientales también pueden conceptualizarse como distintos atractores de un "Paisaje Epigenético" waddingtoniano (ver Figura 1).

Aún nos queda un gran trecho para contar con todos los datos experimentales necesarios para entender las vías de transducción de señales, las redes que regulan las respuestas celulares y su diferenciación, el acople dinámico de estas redes y su impacto en la emergencia de cambios en los tejidos, en los sistemas fisiológicos y estructuras u órganos, e inclusive del organismo completo. No obstante, hemos avanzado en la comprensión parcial de estos sistemas para algunos casos ejemplares que nos van mostrando la utilidad de combinar enfoques experimentales y teórico-computacionales para comprender los complejos mecanismos moleculares y la plasticidad vegetal. En una entrega futura, les compartiremos algunos casos ejemplares y lo que estamos descubriendo a partir de su estudio.

Comprender la relación entre los mecanismos moleculares, celulares, tisulares, organogénicos y organísmicos en las respuestas plásticas de las plantas tiene aplicaciones que van mucho más allá de la investigación básica. El cambio climático está aumentando la frecuencia de condiciones como sequías, temperaturas extremas y modificaciones en la disponibilidad de nutrientes. Todo ello, impacta profundamente en la respuesta vegetal y en la sobrevivencia de los bosques, pastizales, selvas, y todos los biomas vegetales que son imprescindibles para la vida en la Tierra. En este contexto, conocer los mecanismos que permiten a las plantas percibir y responder a las condiciones ambientales puede contribuir al desarrollo de estrategias para mejorar la tolerancia al estrés ante retos globales, pero también durante la agricultura bajo distintas condiciones locales. El conocimiento de las redes de señalización, los genes reguladores y los mecanismos fisiológicos asociados con la adaptación puede utilizarse en programas de mejoramiento vegetal y en el diseño de estrategias de manejo agrícola. Esta perspectiva es especialmente importante para enfrentar escenarios ambientales en los que los factores de estrés aparecen simultáneamente.

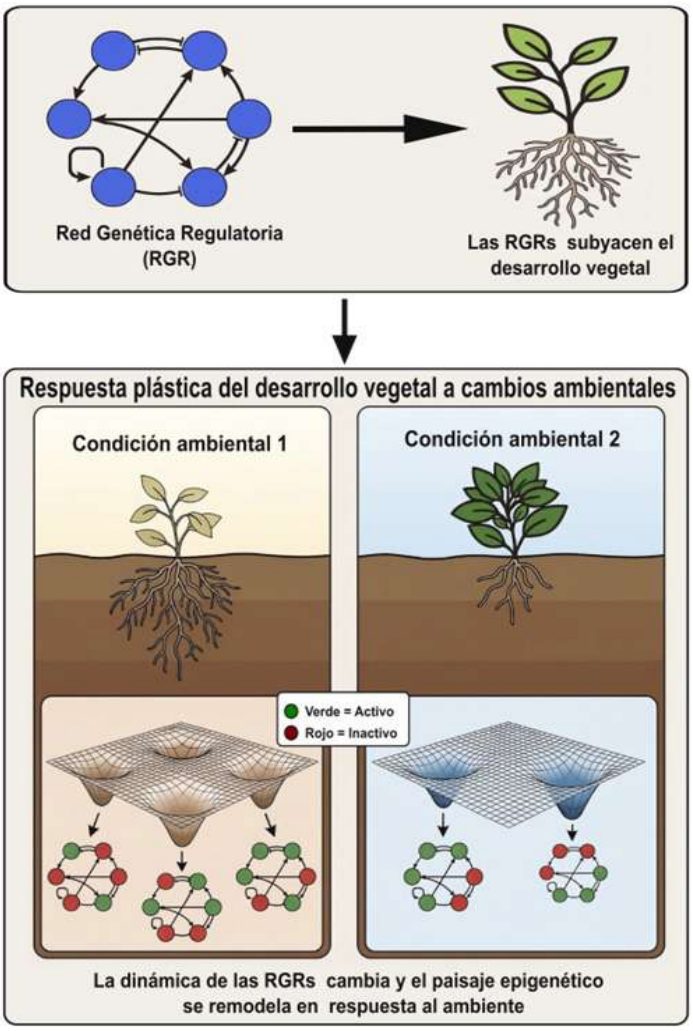


Figura 1.

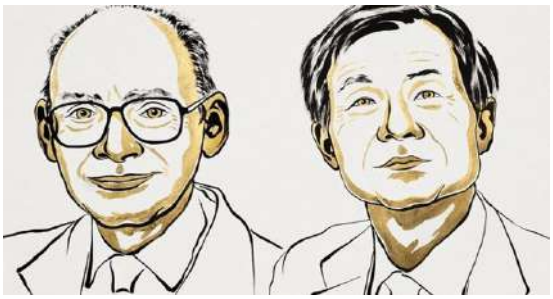
Premio Nobel de Química 2026

El pasado 7 de octubre fue otorgado el Premio Nobel de Química 2026 a Henri B. Kagan (Universidad de París-Saclay) y a Kenso Soai (Universidad de Ciencias de Tokio), "por el descubrimiento de efectos no lineales y autocatálisis en la síntesis orgánica asimétrica", área fundamental para el control de la geometría molecular en la biotecnología y la medicina.

La investigación de ambos científicos se relaciona con una pregunta fundamental de la química: cómo conseguir que una reacción produzca preferentemente una de las dos formas posibles de una molécula, algo especialmente importante porque muchas moléculas que participan en procesos biológicos existen en versiones que son imágenes especulares entre sí.

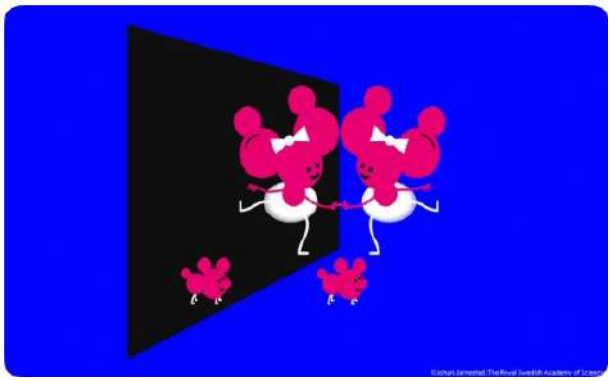
Algunas moléculas, como los aminoácidos, existen como dos variantes que son imágenes especulares una de la otra. Sin embargo, los organismos vivos contienen solo una de esas imágenes especulares. ¿Cómo podría haber surgido esa asimetría química? Esta característica, conocida como quiralidad, puede hacer que dos moléculas químicamente parecidas tengan efectos completamente distintos.

El trabajo de Kagan y Soai permitió profundizar en los mecanismos de la síntesis asimétrica, además de mostrar que pequeñas diferencias iniciales pueden amplificarse durante una reacción. En particular, la auto catálisis ocurre cuando uno de los productos de una reacción ayuda a impulsar la formación de más producto del mismo tipo, creando un proceso de amplificación química.



Esta característica, conocida como quiralidad, puede hacer que dos moléculas químicamente parecidas tengan efectos completamente distintos.

El reconocimiento del Nobel coloca estos descubrimientos como una pieza importante para entender cómo puede generarse y amplificarse la asimetría molecular, un fenómeno fundamental en la química orgánica y relevante para la construcción de moléculas utilizadas en distintos campos de la ciencia.



Y existe una excelente noticia al respecto del otorgamiento de este galardón, pues el Comité del Premio Nobel hizo mención a varias referencias en las que se basan para otorgar el premio y la referencia número 11 es un artículo en donde dos de nuestros profesores son coautores. Se trata del profesor de Tiempo Completo, Pedro Miramontes Vidal, quien aparece en la fotografía de la izquierda, y el Dr. Hugo Iván Rosas Cruz, profesor de Asignatura B, ambos miembros del Departamento de Matemáticas. A Pedro Miramontes y Hugo Rosas, nuestras más sinceras felicitaciones.

SEMINARIO ESTUDIANTIL DE ECUACIONES DIFERENCIALES

DIFERENCIALES.XYZ

CHARLA

Reducción de EDPs en EDOs

Juan Carlos Fernández Morelos

Facultad de Ciencias, UNAM

FECHA: Martes 27 de octubre de 2026

HORA: 16:00 hrs
Té a las 17:00 hrs

LUGAR: Salón S-105
Depto. de Matemáticas
Facultad de Ciencias

Abierto a todo público

https://diferenciales.xyz

PROGRAMA DEL SEMINARIO

ORGANIZAN

Dra. Judith Campos Cordero – Facultad de Ciencias, UNAM
Dr. Sean Ries McCurdy – Instituto de Matemáticas, UNAM
Dr. Ramón Plaza Villegas – IIMAS, UNAM

Facultad de Ciencias UNAM · Instituto de Matemáticas · iimas

ANÁLISIS, EN TODAS PARTES, AL MISMO TIEMPO

SEMINARIO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO Y SUS APLICACIONES

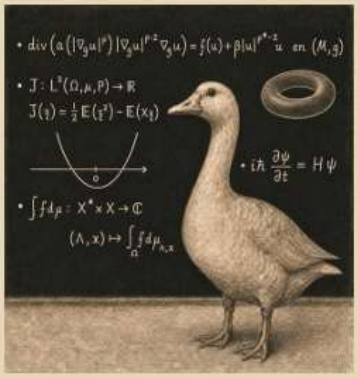
29.10.2026 Salón S-105 16:00hrs

Operadores conformes en la esfera redonda

Dr. Juan Carlos Fernández, FC UNAM

Resumen

En esta plática definiremos varios operadores diferenciales conformes en la esfera redonda. Estos son operadores que se comportan bien bajo cambios conformes de métricas. Exploraremos sus correspondientes problemas de valores propios y su relación con los esféricos armónicos, que son las funciones propias correspondientes al laplaciano usual en la esfera.



Organizan: Mara Sandoval Romero · Antonio Cedeño Pérez · Hugo Reyna

Sitio Web: https://sites.google.com/ciencias.unam.mx/seminarioanalisis/inicio

https://www.youtube.com/@matefunam_oficial

Facultad de Ciencias UNAM

3 de noviembre / 2026

Seminario quincenal

FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM
Departamento de Matemáticas

Matrix orderings and graphs

Jing Huang

13 horas
Aula Magna Leonila Vázquez
Conjunto Amoxcalli, Facultad de Ciencias

Informes: Roberto Pichardo Mendoza: rpm@ciencias.unam.mx

SUMATE

RESUMEN*:* The problem of deciding whether a given 0,1-matrix have orderings that avoid containing a fixed submatrix (or a fixed family of such submatrices) is fundamental and has been much studied in the literature. For certain submatrices, the matrices with the desired ordering properties have important applications in linear programs, graph colouring, and location theory. Most of research is concerned with whether or not these problems have polynomial-time solutions, but they often have interesting interpretations for graphs.

In this talk, we will focus primarily on two submatrices, namely, the Γ matrix (which has rows 11, 10) and the Slash matrix (which has rows 01, 10). In addition to addressing computational solutions to the above mentioned problems for these submatrices we will exhibit the classes of graphs whose adjacency matrices having the corresponding ordering properties. These include interval graphs, chordal graphs, chordal bigraphs, strongly chordal graphs, cocomparability graphs, cocomparability bigraphs, and strong cocomparability graphs. All these classes of graphs admit beautiful characterizations by vertex orderings and forbidden structures as well as polynomial-time certifying recognition algorithms.

This talk contains joint work with Feder, Hell, Hernández-Cruz, Lin, McConnell, and Rafiey.

El pollo cinéfilo

Por Marco Antonio Santiago

Para Elena

Películas para días de muertos (terror en amarillo)

Llegan los días en los que recomiendo una antología de películas para ver en estas fechas fúnebres. Y voy a recomendar cintas adscritas a uno de mis géneros favoritos del horror (al que, por alguna razón, no le he dedicado suficiente atención). Me refiero al Giallo, ese género que debe su nombre a la palabra italiana para amarillo, debido a que una serie de novelillas Pulp muy populares en ese país, poseían portadas de ese color (un equivalente de nuestra Nota Roja). Voy a reseñar algunas de las obras más importantes de este subgénero del horror, que centra sus narraciones en cruentos y grotescos asesinatos, hermosas mujeres, investigadores amateurs entrometidos y obsesivos y constantes tomas desde el punto de vista del asesino. Espero que encuentren alguna cinta digna de atención, que les comunique un pequeño escalofrío en estos días para ver películas de miedo.

La Ragazza che Sapeva Troppo (*La Muchacha que sabía demasiado*. Mario Bava 1963). Nora Davis, una joven norteamericana aficionada a las novelas de crímenes y misterio, de vacaciones en Roma, es testigo de un asesinato. A partir de allí, deberá desentrañar un misterio relacionado con una serie de "asesinatos alfabéticos". Uno de los Giallos iniciadores, de la mano del maestro Bava, uno de los artistas más subvalorados del cine. Muchos de sus elementos se volverán canon para el género, y ustedes podrán ver la influencia de Hitchcock, incluido el título.

Non Si Sevizia Un Paperino (*No tortures esa muñeca.* Lucio Fulci 1972). Una serie de asesinatos de niños en un remoto poblado de la provincia italiana tienen en jaque a las autoridades. Un periodista y una joven deciden resolver los crímenes, revelando una trama corrupta de desidia, ignorancia, y superstición. Infilmable en nuestros días, y seguramente candidata a la funa (la secuencia casi inicial nos muestra un par de niños de unos 12 años fumando cigarrillos con descaro, y de allí todo es cuesta abajo). Esta es una de las mejores, si no es que la mejor película en la escandalosa carrera del padrino del gore, Lucio Fulci.

Profondo Rosso (*Rojo Profundo*. Dario Argento 1975). Debo haberla recomendado unas cuantas veces en esta columna. El maestro del giallo, Argento, en una de sus obras maestras. Una psíquica es asesinada después de descubrir a un asesino en una de sus sesiones de telepatía. A partir de allí, una serie de brutales asesinatos se suceden alrededor del músico Marcus Daly. La resolución revelará una trama de muerte que se remonta décadas en el pasado. Destaco el aterrador soundtrack con canciones de la banda Goblin.

La Dama Rossa uccide sette volte (*La dama roja mata siete veces*. Emilio Miraglia 1972). Elegante giallo con toques fantasmagóricos, donde un par de hermanas heredan un castillo, tal solo para verse en medio de una serie de brutales homicidios, cuya única explicación parece provenir de un fantasma que sale de la tumba para cobrarse 7 vidas cada 100 años. Miraglia dota a su película de una fotografía elegante y una atmósfera que la acerca más a los cuentos de fantasmas que a los thrillers.

La Casa Dalle Finestre Di Ridono (*La casa de las ventanas malditas*. Pupi Avati 1976). Stefano es un joven restaurador llamado a un pueblo apartado para restaurar un cuadro, El Martirio de San Sebastián. Mientras lo hace, descubre extrañas costumbres de Legnani, su difunto autor. Una serie de asesinatos irá hundiendo a Stefano en una trama de secretos y locura de la que parece no haber escapatoria. Pupi Avati crea uno de los giallos más atmosféricos, oscuros e interesantes de todos los tiempos.

Una Farfalla Con Le Ali Insanguinate (U*na mariposa con las alas ensangrentadas*. Duccio Tessari 1971). Un asesinato en el parque, un presentador de televisión acusado del crimen, un novio que no acepta la conclusión de la policía y una hija que trata de ayudar a su padre. Y tal vez uno de los títulos de giallo más hermosos de la historia. ¿Hace falta más?

Esta es mi lista de este año. Espero que alguna película despierte su interés. El giallo es un género difícil, pero que sigue influenciando a creadores modernos. Y que aún dá, de vez en cuando, algún filme reseñable. Espero que sea el caso de esta lista. Tengan una tétrica sesión de cine. Es mi mejor deseo.

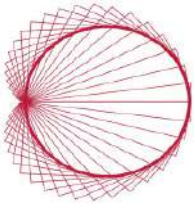
Comentarios: ***vanyacron@gmail.com,***
@pollocinefilo

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

Epitafio para todas las páginas

Algunas páginas llegaron a libro,
y alguno de esos volúmenes
conoció reimpresión
y cierto refrendo temporal.
Ninguno figuró en las listas
de éxitos más vendidos
ni fue uno de los veinte libros
del año. No serán descubiertas
como clásicos de su tiempo
en el futuro. Caben en un anaquel
si acaso,y habrá que poner
junto al último de la fila
un pisapapeles o un ladrillo
para que no caiga como castillo
de naipes.

Hermann Bellinghausen



INTEGRANTES DEL CONSEJO DEPARTAMENTAL DE MATEMÁTICAS, FACULTAD DE CIENCIAS, UNAM.
- COORDINADORA GENERAL - ruth selene fuentes garcía - COORDINADOR. INTERNO - pierre michel bayard
- COORDINADOR DE LA CARRERA DE ACTUARÍA - jaime vázquez alamilla - COORDINADOR DE LA CARRERA DE CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN salvador lópez mendoza - COORDINADOR DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS david meza alcántara - COORDINADORA DE LA CARRERA DE MATEMÁTICAS APLICADAS bibiana obregón quintana.
RESPONSABLES DEL BOLETÍN
COORDINACIÓN héctor méndez lango y silvia torres alamilla - EDICIÓN ivonne gamboa garduño - DISEÑO maría angélica macías oliva y nancy mejía morán - PÁGINA ELECTRÓNICA j. alfredo cobián campos - INFORMACIÓN consejo departamental de matemáticas. - IMPRESIÓN coordinación de servicios editoriales de la facultad de ciencias
- TIRAJE 300 ejemplares. - SUSCRIPTORES ELECTRÓNICOS: 700. Este boletín es gratuito.
NOTA: Si deseas incluir información en este boletín envíala a: *hml@ciencias.unam.mx, silviatorres59@gmail.com, ivonne_gamboa@ciencias.unam.mx*.