

## 7. POSTERS

### CONSTRUCCIÓN DE CÓDIGOS CÍCLICOS SOBRE $\mathbb{Z}_{20}$ PARA IDENTIFICAR PROTEÍNAS

MAURICIO FRIERI, DIANA BUENO

*Universidad Autónoma de Occidente, Cali, Colombia*

*Pontificia Universidad Javeriana Cali, Colombia*

mauriciofrieri@gmail.com

dhbueno@javerianacali.edu.co

En la Teoría de Códigos se diseñan códigos que poseen estructuras algebraicas para codificar los mensajes de cierta manera que permita al receptor detectar, y en algunos casos corregir, alteraciones que pueden aparecer durante la transmisión con respecto al mensaje original. Algo similar ocurre en los proceso de traducción y transcripción del ADN. Cuando la información genética del ADN se transforma para sintetizar proteínas hay una transmisión de información de ARN a proteínas; a esto se le llama dogma central de la biología molecular. Varias investigaciones han hecho avances importantes para demostrar que existe en él un código corrector de errores, pues las proteínas pueden sufrir alteraciones al momento de su síntesis, pero siguen cumpliendo la misma función.

**Keywords and keyphrases**— Communication, correction, coding theory

**Palabras y frases clave**— Comunicación, corrección, teoría de códigos.

---

## GRUPOS Y ANILLOS EN SAGEMATH

ALEJANDRA FLÓREZ, JUAN PABLO ORDÓÑEZ

*Universidad de Nariño, Pasto, Colombia*

alejaflorez@udenar.edu.co

agudelojuanp@udenar.edu.co

En este póster se estudian conceptos de Teoría de Grupos y Teoría de Anillos con ayuda del software de álgebra computacional SageMath.

**Keywords and keyphrases**— Groups, rings, SageMath.

**Palabras y frases clave**— Grupos, anillos, SageMath.

---

## UNICIDAD DEL ALGORITMO DE LA DIVISIÓN EN DOMINIOS EUCLIDIANOS Y SU RELACIÓN CON EL ANILLOS DE POLINOMIOS

MIJAIL ESTEBAN BELTRÁN

*Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia*

mijail.beltran01@usa.edu.co

En este póster se busca destacar la singularidad del algoritmo de división. Es decir, cuando se consideran los elementos  $a$  y  $b$  pertenecientes a un dominio euclidiano  $D$  y la división de  $a$  por  $b$  arroja un cociente y un residuo únicos. El resultado central que se expondrá proviene de dos fuentes fundamentales. Estos trabajos establecen que si en el dominio  $D$  cumple la unicidad del cociente y el residuo, entonces  $D$  es isomorfo al anillo de polinomios  $F[x]$ , donde  $F$  representa el cuerpo de unidades de  $D$ . Además, se presentarán algunos resultados relacionados con el dominio específico  $\mathbb{Z} + \mathbb{Z}\left(\frac{1+\sqrt{m}}{2}\right)$ .

**Keywords and keyphrases**— Euclidean domains, polynomial rings.

**Palabras y frases clave**— Dominios Euclidianos, anillos de polinomios.

---

## REDES DE PETRI Y SU CONEXIÓN CON LA TEORÍA DE CATEGORÍAS

ANGIE PAOLA ISAZA

*Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*

angie.isaza@udea.edu.co

Las redes de Petri, una poderosa herramienta de modelado, han demostrado su utilidad en una amplia gama de aplicaciones, desde la planificación de procesos industriales hasta la modelización de sistemas biológicos y de información. Este póster aborda el concepto fundamental de las redes de Petri y presenta algunas de sus aplicaciones. Además, exploraremos la fascinante conexión entre las redes de Petri y la teoría de categorías, en la cual se le da estructura de categoría a las redes Petri.

**Keywords and keyphrases**— Category theory, Petri nets.

**Palabras y frases clave**— Teoría de categorías, redes de Petri.

---

## CONSECUTIVE PATTERNS IN CATALAN WORDS AND THE DESCENT DISTRIBUTION

ALEJANDRA ROJAS, JOSÉ L. RAMÍREZ

*Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia*

alrojasos@unal.edu.co

jramirezr@unal.edu.co

We compute the distribution of the descent statistic on the Catalan words avoiding a consecutive pattern of length at most three. Baril-Kirgizov-Vajnovszki began the study of patterns in Catalan words, focusing on the enumeration of those that avoid classical patterns of length 3. We make use of the symbolic method to associate functional equations satisfied by the counting generating functions. As a consequence we enumerate the set of Catalan words that avoid consecutive patterns of length 3, and we also provide the total number of descents on this set.

**Keywords and keyphrases**— Catalan words, consecutive pattern, pattern avoidance, descent.

**Palabras y frases clave**— Palabras de Catalan, patrón consecutivo, anulación de patrón, descenso.

---

## CATEGORÍA DE MÓDULOS DE PERSISTENCIA

CAMILO ANDRÉS GÓMEZ

*Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*

camilo.gomezg1@udea.edu.co

Los de módulos de persistencia son usados en el análisis topológico, en el poster presento a la categoría formada por estos objetos y las propiedades algebraicas que la hacen adecuada para usos computacionales.

**Keywords and keyphrases**— Category, persistence of modules.

**Palabras y frases clave**— Categoría, módulos de persistencia.

---

## INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS ARITMÉTICAS DE GRAFOS

CHRISTIÁN CASTAÑO

*Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia*

christian.castano01@usa.edu.co

En este trabajo se presentará a modo de introducción un desarrollo de las estructuras aritméticas sobre grafos y su conexión con temas de diferentes áreas de las matemáticas como la combinatoria, la teoría de números y el álgebra en general.

**Keywords and keyphrases**— Arithmetic structure of graphs, Python.

**Palabras y frases clave**— Estructura aritmética de grafos, Python.

---

---

## ALGUNAS OBSERVACIONES COMPUTACIONALES SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE LOS NÚMEROS PRIMOS

DANTE RUBIO

*Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia*

alealbam@uis.edu.co

En esta charla se presentan tres patrones encontrados al analizar computacionalmente la distribución de los números primos. El primer comportamiento refiere a un conjunto de funciones periódicas que convergen parcialmente a la distribución de los números primos, las cuales pueden ser descritas por análisis de Fourier en MatLab y surgen a partir de un algoritmo de filtro implementado en Python basado en la Criba de Eratóstenes. El segundo comportamiento hace referencia a una función que presenta características fractales y que surge al utilizar la compuerta lógica XOR en Python para comparar, en una relación 1 - 1, la información a nivel de bits de una lista de  $n$  números primos con  $n$  números naturales. Finalmente, el tercer comportamiento refiere a una ausencia en el plano (a escalas de  $10^{16}$ ) de parejas  $(x, y)$  que cumplan que su máximo común divisor sea uno; es decir, ausencia de parejas de números primos o coprimos. Finalmente, se mencionan ciertas limitaciones computacionales obtenidas en cada proceso.

**Keywords and keyphrases**— Fourier transformation, prime number, information function.

**Palabras y frases clave**— Transformada de Fourier, número primo, función de información.

---

## EXPLORING ULAM-HAMMERSLEY PROBLEM: A SURPRISING LINK BETWEEN COMBINATORICS AND RANDOM MATRIX THEORY

JOHN JAIRO LÓPEZ

*Tulane University, New Orleans, EE.UU*

jlopez12@tulane

Ulam-Hammersley problem is related to the length of the longest increasing subsequence in a random permutation of  $S_n$ . The problem consists in the study of the behavior of the expected value of this length. In this poster I will present some techniques used to approach this problem which exhibit a surprising connection between Combinatorics and Random Matrix Theory.

**Keywords and keyphrases**— Ulam's Problem, Robinson-Schensted correspondence, random matrixes.

*Palabras y frases clave*— Problema de Ulam, correspondencia de Robinson–Schensted, matrices aleatorias.

---

## P-GENERALIZED FIBONACCI SEQUENCES

JUAN FERNANDO PULIDO

*Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia*

jupulidom@unal.edu.co

La sucesión  $p$ -generalizada de Fibonacci, denotada como  $F_{p,k}$ , extiende la noción de la sucesión de Fibonacci convencional para cualquier número entero positivo  $p$  mediante la siguiente relación recursiva:  $F_{p,i} = \sum_{l=k-p}^{p-1} F_{p,l}$ , con las condiciones iniciales  $F_{p,i} = 0$  si  $p-2 \leq i \leq 0$  y  $F_{p,1} = 1$ . Nuestro objetivo consiste en mostrar algunos objetos contados por estas sucesiones como lo son los denominados poliminos y palabras  $p$ -generalizadas de Fibonacci para posteriormente aprovechar la naturaleza recursiva de estos objetos para deducir fórmulas cerradas para cada  $F_{p,k}$  por medio del método ECO. Finalmente, estudiamos las estadísticas del área, semiperímetro, número de nodos y número de nodos internos definidas en los poliminos  $p$ -generalizados de Fibonacci.

*Keywords and keyphrases*—  $p$ -generalized Fibonacci sequences, ECO method.

*Palabras y frases clave*— sucesiones de Fibonacci  $p$ -generalizadas, método ECO.

---

## OPERACIONES CON CÓDIGOS LINEALES EN SAGEMATH

LORENZO MEDINA, JOHN H. CASTILLO

*Universidad de Nariño, Pasto, Colombia*

medinalorenzo@udenar.edu.co

jhcastillo@udenar.edu.co

En este póster se presentarán métodos para construir códigos a partir de otros códigos. En especial, se expondrán los parámetros de los nuevos códigos obtenidos y su implementación en SageMath.

**Keywords and keyphrases**—Coding theory, SageMath.

**Palabras y frases clave**— Teoría de códigos, SageMath.

---

## DECODIFICACIÓN POR SÍNDROME

JUAN FERNANDO MAFLA

*Universidad de Nariño, Pasto, Colombia*

juanmafla@udenar.edu.co

En este documento se presentan algunas ideas sobre la teoría de códigos y se realiza un estudio de la decodificación por síndrome, un método utilizado en la detección y corrección de errores a través de los líderes. Una de sus aplicaciones es la transmisión de datos y la comunicación inalámbrica.

**Keywords and keyphrases**—Coding theory, Sagemath, standard array.

**Palabras y frases clave**— Teoría de códigos, Sagemath, arreglo estándar.

---

## HOMOLOGÍA DE MORSE

JOSÉ MIGUEL QUINTERO

*Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia*

jose.quinterom@udea.edu.co

Dada una función de Morse  $f : (M, g) \rightarrow \mathbb{R}$ , sobre una variedad Riemanniana compacta  $(M, g)$  se construye un complejo de cadena llamado el complejo de Morse-Witten asociado a esta función. La idea es mostrar que la homología de este complejo de cadena es isomorfa a la homología singular de  $M$ .

**Keywords and keyphrases**— Morse homology, Morse-Smale condition, Morse-Witten complex.

**Palabras y frases clave**— Homología de Morse, condición de Morse-Smale, complejo de Morse-Witten.