

# Paraninfo

## Problemas resueltos de Combinatoria. Laboratorio con SageMath



**Editorial:** Paraninfo

**Autor:** FELICIDAD AGUADO MARTIN,  
FELIPE GAGO COUSO, MANUEL LADRA  
GONZÁLEZ, GILBERTO PÉREZ VEGA,  
CONCEPCION VIDAL MARTIN, ANA MARÍA  
VIEITES RODRÍGUEZ

**Clasificación:** Universidad > Matemáticas

**Tamaño:** 17 x 24 cm.

**Páginas:** 272

**ISBN 13:** 9788428340748

**ISBN 10:** 8428340749

**Precio sin IVA:** \$ 600.00 Mxn

**Precio con IVA:** \$ 600.00 Mxn

**Fecha publicacion:** 28/05/2018

### Sinopsis

Las (mal llamadas) clases de problemas constituyen una herramienta fundamental en cualquier disciplina científica. Tradicionalmente, estas clases cumplen el objetivo de complementar aspectos más o menos difíciles de la disciplina en cuestión. Sin embargo, deberían entenderse más como un entrenamiento que capacite al estudiante para resolver cualquier problema (en sentido amplio) que se le pueda plantear en su vida profesional. Con este espíritu se concibe esta colección de "Problemas resueltos" que Ediciones Paraninfo pone a disposición de profesores y estudiantes de una gran variedad de disciplinas académicas.

El libro está pensado para estudiantes de diferentes titulaciones de las ramas de ciencias e ingeniería, de manera especial para las de informática y matemáticas, con la mente puesta en las dificultades que encuentra el alumnado de los primeros cursos, pero también en quienes quieren ir un poco más allá de la simple repetición de ejercicios tipo, de aplicación de recetas, y desean paladear el sabor de la experimentación, del descubrimiento. Cada capítulo del libro compagina una serie de ejercicios resueltos con cuestiones de autoaprendizaje.

La singularidad de este texto es el uso del Sistema Algebraico Computacional, SageMath. En el último capítulo se experimenta y se interpretan con SageMath las soluciones de los ejercicios que aparecen en el texto, lo que fomenta la autoconfianza en el proceso de aprendizaje.

Los ejercicios, aun manteniendo un estilo ameno y cercano, son de complejidad variable. Cada persona encontrará algunos que resolverá rápidamente, pero habrá otros que le supondrán un auténtico quebradero de

cabeza durante días. Probablemente el mejor consejo para quienes se aprovechan de este libro es que se esfuerce con cada ejercicio, hasta percibir que no está progresando, y que experimente con SageMath las posibles alternativas de solución y las comente.

**Felicidad Aguado Martín** y **Gilberto Pérez Vega**, doctores en informática, y **Concepción Vidal Martí** y **Ana María Vieites Rodríguez**, doctoras en matemáticas, son profesores del Departamento de Computación de la Universidad de A Coruña. Han impartido combinatoria, dentro de las asignaturas Matemática Discreta, desde la creación de la titulación de informática en la UDC, y también Algoritmos. Sus actividades investigadoras se enmarcan en la teoría de categorías, álgebra homológica, ciencias de la computación, programación lógica, algoritmos genéticos, álgebras y anillos asociativos.

**Felipe Gago Couso** y **Manuel Ladra González**, doctores en matemáticas, son profesores del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Santiago de Compostela, con docencia en la Escuela Técnica Superior de Ingeniería y en la Facultad de Matemáticas. Han impartido combinatoria, incluida en la asignatura Matemática Discreta, desde la creación de la titulación de informática en la USC, así como Lenguaje Matemático, Conjuntos y Números en la Facultad de Matemáticas. Sus actividades investigadoras se enmarcan en la teoría de categorías, álgebra homológica, álgebras, anillos no asociativos y métodos computacionales en álgebra.

## Índice

### Introducción

#### 1. Primeros conceptos

- 1.1. Inclusión
- 1.2. Operaciones entre conjuntos
- 1.3. Aplicaciones
- 1.4. Funciones
- 1.5. Ejercicios
- 1.6. Cuestiones

#### 2. Principios básicos de conteo

- 2.1. Principios de la adición y de la multiplicación
- 2.2. Principio de la biyección
- 2.3. Principio del palomar
- 2.4. Ejercicios
- 2.5. Cuestiones

#### 3. Combinaciones y variaciones

- 3.1. Variaciones
- 3.2. Variaciones con repetición
- 3.3. Permutaciones
- 3.4. Permutaciones con repetición
- 3.5. Permutaciones circulares
- 3.6. Combinaciones
- 3.7. Combinaciones con repetición

- 3.8. Ejercicios
- 3.9. Cuestiones

#### **4. Coeficientes binomiales y multinomiales**

- 4.1. Ejercicios
- 4.2. Cuestiones

#### **5. Principio de inclusión-exclusión**

- 5.1. Ejercicios
- 5.2. Cuestiones

#### **6. Relaciones de recurrencia**

- 6.1. Sucesiones
- 6.2. Relaciones de recurrencia
- 6.3. Resolución de relaciones de recurrencia lineales homogéneas
- 6.4. Resolución de relaciones de recurrencia lineales no homogéneas
- 6.5. Ejercicios
- 6.6. Cuestiones

#### **7. Funciones generatrices**

- 7.1. Sumas y series
- 7.2. Funciones generatrices
- 7.3. Funciones generatrices en problemas de conteo
- 7.4. Funciones generatrices y recurrencia
- 7.5. Ejercicios
- 7.6. Cuestiones

#### **8. Laboratorio con SageMath**

- 8.1. Conjuntos, listas y cadenas
- 8.2. Principios básicos de conteo
- 8.3. Combinaciones y variaciones
- 8.4. Repartos de objetos en cajas
- 8.5. Algoritmos recursivos
- 8.6. Ejercicios misceláneos
- 8.7. Relaciones de recurrencia
- 8.8. Funciones generatrices

#### **Soluciones**

#### **Bibliografía**

#### **Lista de símbolos**

#### **Índice alfabético**