

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS
DEPARTAMENTO DE MATEMATICA

COMBINATORIA Y APLICACIONES

Materia de postgrado.

Primer semestre de 2016.

Profesor a cargo: Dra. Liliana Alcón.

Contenidos:

1. Problemas estudiados en combinatoria: problemas de existencia, problemas de conteo, problemas de optimización. Ejemplos: diseño de experimentos, cuadrados latinos, red con menor costo. Repaso de las herramientas básica de la combinatoria: regla de la suma; regla del producto; permutaciones; variaciones; combinaciones. Binomio de Newton. Coeficientes multinomiales.
2. Principio del Palomar (Dirichlet) y sus generalizaciones. Aplicaciones. Teorema Erdős-Szekeres. Números de Ramsey. Teorema de Ramsey. Posets, particiones en cadenas y en anticadenas, teorema de Dilworth.
3. Principio de inclusión y exclusión. Teorema general: cantidad de elementos pertenecientes a exactamente m conjuntos de n dados. Aplicaciones: Desórdenes. Función de Euler. Polinomios torre.
4. Funciones generatrices. Operaciones entre funciones generatrices. Generalización números combinatorios y Teorema del binomio. Ejemplos de aplicaciones en problemas de conteo. Problemas de distribución de bolillas (in)distinguibles en cajas (in)distinguibles. Números de Stirling de segunda especie. Propiedades. Números de Bell. Partición de enteros, diagramas de Ferrers.
5. Relaciones de recurrencia. Solución de relaciones de recurrencia lineales, homogéneas, con coeficientes constantes utilizando raíces características. Solución utilizando funciones generatrices. Ejemplos. Números de Fibonacci. Desórdenes o desarreglos (derangements). Números de Catalán.
6. Grupos finitos. Grupo simétrico. Indicador de Ciclos. Teorema de Burnside. Teoría de Polya.

7. Polinomios irreducibles. Cuerpos finitos. Cuadrados latinos. Ejemplos. Ortogonalidad. Existencia de familias ortogonales completas. Construcción de una familia de $n \times n$ cuadrados latinos cuando n es una potencia de un primo.

Coloreo en grafos simples. Número cromático. Índice cromático. Polinomio cromático. Propiedades. Orientaciones transitivas. Orientaciones acíclicas.

Bibliografía:

- Applied Combinatorics (Second Edition), Fred. S. Roberts, Barry Tesman, Pearson-Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2004.
- Discrete And Combinatorial Mathematics: An Applied Introduction, Ralph P. Grimaldi, Addison-wesley, 1994.
- Combinatorial Problems and exercises, Second edition, Laszlo Lovasz, AMS Chelsea Publishing, 2000.