

Combinatoria Matemática

Nombre del Curso	Combinatoria Matemática
Nivel Educativo	2° y 3° de Educación Media
Facultad Asociada	Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Profesor(a) Responsable	José Antonio Soto San Martín

¿Qué aprenderemos en este curso?
El propósito de este curso es que las y los estudiantes desarrollen herramientas de razonamiento combinatorio para resolver problemas de conteo y justificar sus soluciones. Para ello, estudiarán principios de conteo, ordenamientos, conjuntos y distribuciones, estableciendo relaciones entre estos conceptos mediante biyecciones, técnicas de doble conteo y recurrencias. Además, aplicarán estas herramientas al estudio de los coeficientes binomiales y de los números de Fibonacci y Catalán, fortaleciendo su capacidad para identificar patrones, establecer conexiones y argumentar matemáticamente.

Objetivos de Aprendizaje
Aplicar los principios de suma, producto, inclusión-exclusión y del palomar para resolver problemas de conteo y situaciones combinatoriales. Resolver problemas relacionados con ordenamientos, anagramas, subconjuntos y distribuciones, considerando casos con y sin repetición. Justificar identidades combinatoriales mediante la construcción de biyecciones y el uso de técnicas de doble conteo, desarrollando argumentos matemáticos rigurosos. Formular y utilizar relaciones de recurrencia para contar objetos combinatoriales, identificando patrones y estableciendo procedimientos sistemáticos de resolución.

Sesión 1	
09:00 a 10:30	Contar mediante biyecciones. Principios de suma y producto, factoriales y ordenamientos. Introduciremos multiconteo y lo aplicaremos a permutaciones con elementos repetidos y anagramas.
11:00 a 12:30	Resolveremos problemas de palabras y ordenamientos con restricciones. Compararemos soluciones mediante construcción directa, conteo del complemento y corrección de repeticiones.

Sesión 2	
09:00 a 10:30	El principio del palomar y sus aplicaciones. Principio de inclusión y exclusión para dos, tres y más conjuntos. Discutiremos cómo demostrar que una configuración existe y cómo contar objetos que deben satisfacer varias condiciones.
11:00 a 12:30	Resolveremos problemas de coincidencias y de conteo con restricciones. Identificaremos conjuntos relevantes e intersecciones para aplicar inclusión y exclusión.

Sesión 3	
09:00 a 10:30	Subconjuntos y coeficientes binomiales. Triángulo de Pascal y teorema del binomio. Utilizaremos biyecciones y doble conteo para demostrar identidades: contar una misma colección de dos maneras permite descubrir relaciones entre expresiones.
11:00 a 12:30	Resolveremos problemas de selección de subconjuntos y caminos en cuadrículas. Demostraremos identidades combinatorias interpretando sus dos lados como formas de contar los mismos objetos.

Sesión 4	
09:00 a 10:30	Multiconjuntos y distribuciones. Contaremos formas de distribuir objetos idénticos en cajas mediante representaciones con estrellas y barras. Estudiaremos distribuciones con restricciones y coeficientes multinomiales.
11:00 a 12:30	Resolveremos problemas de distribuciones y soluciones enteras de ecuaciones. Combinaremos cambios de variables, inclusión y exclusión y coeficientes binomiales para incorporar restricciones.

Sesión 5	
09:00 a 10:30	Contar mediante recurrencias. Obtendremos los números de Fibonacci a partir de cubrimientos con piezas de largo uno y dos. Introduciremos los números de Catalán mediante secuencias de paréntesis correctamente balanceadas y deduciremos una recurrencia descomponiendo estos objetos.
11:00 a 12:30	Resolveremos ejercicios de recurrencias y desafíos que integran las técnicas del curso. Compararemos distintas descomposiciones de un problema y justificaremos las condiciones iniciales y las recurrencias utilizadas.