



- **Coordinador:** Andrés Cortés Dávalos
- **E-mail:** acortesd@ipn.mx

## 1 Descripción

El examen a título de suficiencia (ETS) fuera de calendario de la UA Paradigmas de Programación se enfocará exclusivamente en la resolución de ejercicios en los lenguajes de programación **Prolog**, **Haskell** y **Java**, uso del lenguaje formal **cálculo lambda**, así como de diseño Orientado a Objetos mediante **diagramas de clases** y relaciones tales como composición, agregación y herencia. No se harán preguntas teóricas.

El curso está basado en los libros:

- “*Prolog Programming for Artificial Intelligence*”, Ivan Bratko,
- “*Programming in Prolog*”, 3a. edición, Clocksin y Mellish,
- “*Programming Languages: Principles and Practice*”, 3a. edición, Louden y Lambert,
- “*Cómo programar en Java*”, Deitel y Deitel.

Revisar especialmente las secciones de lenguaje **Prolog**, **cálculo lambda** con reducciones beta ( $\beta$ ), conversiones alfa ( $\alpha$ ) y eta ( $\eta$ ), lenguaje **Haskell**, **diagramas de clases** para diseño orientado a objetos (**POO**) y lenguaje Java.

## 2 Ejercicios tipo

1. Escriba el desarrollo completo para reducir, paso a paso, la expresión lambda:  
 $\lambda x. (+ ((\lambda y. ((\lambda x. * x y) 2)) x) y)$
2. Escriba en Haskell una función recursiva *rango* que reciba dos enteros  $m$ ,  $n$  y devuelva una lista con todos los enteros entre  $m$  y  $n$ : a) sin usar la notación de guardas y b) usando guardas. Incluya la firma de tipos de la función. No debe utilizar la notación de rangos de Haskell  $[a..b]$ .
3. Describa cómo se definen las funciones anónimas (lambdas) en Haskell y en Java.
4. Una universidad tiene varios departamentos. Los profesores pertenecen a uno de los departamentos y cada uno puede ser titular o asociado. Cada profesor puede impartir varios cursos y cada curso está vinculado a un departamento. Los estudiantes pueden estar inscritos en varios cursos. Cada alumno puede generar una lista de los cursos en los que está inscrito. Cada profesor puede generar una lista de estudiantes inscritos en un curso dado. Dibuje el diagrama de clases que modele lo anterior.

### 3 Contenido

Los contenidos corresponden a los temas del plan de estudios oficial:

<https://www.escom.ipn.mx/docs/oferta/uaISC2020/paradigmasProgramacion.ISC2020.pdf>

#### 1.2 Programación funcional

- 1.2.1 Lenguajes funcionales puros e híbridos
- 1.2.2 Cálculo Lambda
- 1.2.3 Funciones puras, de primer orden y de orden superior
- 1.2.4 Expresiones Lambda
- 1.2.5 Aritmética de funciones
- 1.2.6 Composición y encadenamiento de funciones
- 1.2.7 Técnicas de programación funcional: evaluación estricta y no estricta
- 1.2.8 Recursión sobre listas, con varios argumentos y múltiple
- 1.2.9 Funciones polimórficas

#### 1.3 Programación lógica

- 1.3.1 Lenguajes lógicos
- 1.3.2 Elementos de la programación lógica: hechos, reglas, relaciones y consultas
- 1.3.3 Cálculo de predicados
- 1.3.4 Lógica de primer orden
- 1.3.5 Técnicas de programación lógica: definición de relaciones por hechos y reglas
- 1.3.6 Reglas recursivas

#### 2.1 Clases y objetos

- 2.1.1 Atributos y métodos
- 2.1.2 Constructores y destructores
- 2.1.3 Encapsulamiento y modificadores de acceso

#### 2.2 Relaciones entre clases

- 2.2.1 Asociación, agregación y composición
- 2.2.2 Herencia simple
- 2.2.3 Herencia múltiple

#### 2.3 Manejo de excepciones

- 2.3.1 Jerarquía de excepciones
- 2.3.2 Excepciones encadenadas
- 2.3.3 Declaración de nuevos tipos de excepciones

#### 2.4 Polimorfismo

- 2.4.1 Variables y funciones polimórficas
- 2.4.2 Clases abstractas
- 2.4.3 Interfaces y herencia de interfaces