

# Balanced Academic Curriculum Problem

## Proyecto de Inteligencia Artificial

Cristopher Arenas  
`cristopher.arenas@alumnos.usm.cl`

UTFSM, Campus San Joaquín

Primer Semestre 2015

# Contenidos

- 1 Introducción
- 2 Definición del Problema
  - Objetivos
  - Parámetros
  - Restricciones
  - Variante
  - Ejemplo
- 3 Input
- 4 Output
- 5 Referencias

# Introducción

Un factor importante que determina el éxito de estudiantes en carreras universitarias es la correcta asignación de la carga académica que tienen al semestre.

Distintos ramos tienen carga medible mediante una unidad, llamada crédito.

# Definición del Problema

- El Balanced Academic Curriculum Problem (BACP) consiste en determinar una asignación de ramos/cursos para una malla curricular en distintos periodos o semestres.

# Definición del Problema

- El Balanced Academic Curriculum Problem (BACP) consiste en determinar una asignación de ramos/cursos para una malla curricular en distintos periodos o semestres.
- Esta asignación debe considerar factores como la carga académica por periodo y otras restricciones administrativas.

# Definición del Problema

## Objetivos

- Balancear la carga académica en todos los periodos. La idea es tener cargas homogéneas en los periodos.

# Definición del Problema

## Objetivos

- Balancear la carga académica en todos los periodos. La idea es tener cargas homogéneas en los periodos.
- Minimizar la diferencia entre una carga máxima y mínima en los periodos.

# Definición del Problema

## Objetivos

- Balancear la carga académica en todos los periodos. La idea es tener cargas homogéneas en los periodos.
- Minimizar la diferencia entre una carga máxima y mínima en los periodos.
- Minimizar la máxima carga académica.



# Definición del Problema

## Parámetros

- Cantidad de periodos académicos.

# Definición del Problema

## Parámetros

- Cantidad de periodos académicos.
- Cursos:
  - Cantidad de créditos
  - Prerrequisitos

# Definición del Problema

## Parámetros

- Cantidad de periodos académicos.
- Cursos:
  - Cantidad de créditos
  - Prerrequisitos
- Carga mínima y máxima por periodo.

# Definición del Problema

## Parámetros

- Cantidad de periodos académicos.
- Cursos:
  - Cantidad de créditos
  - Prerrequisitos
- Carga mínima y máxima por periodo.
- Cantidad mínima y máxima de cursos por periodo.

# Definición del Problema

## Restricciones

- Satisfacer la carga máxima y mínima por periodo.

# Definición del Problema

## Restricciones

- Satisfacer la carga máxima y mínima por periodo.
- Satisfacer la cantidad máxima y mínima de cursos por periodo.

# Definición del Problema

## Restricciones

- Satisfacer la carga máxima y mínima por periodo.
- Satisfacer la cantidad máxima y mínima de cursos por periodo.
- Todos los cursos deben ser asignados a un periodo.

# Definición del Problema

## Restricciones

- Satisfacer la carga máxima y mínima por periodo.
- Satisfacer la cantidad máxima y mínima de cursos por periodo.
- Todos los cursos deben ser asignados a un periodo.
- Respetar los prerrequisitos de los cursos. Por ejemplo, un curso  $A$  que tiene como prerrequisito un curso  $B$  debe ser asignado en un periodo posterior al periodo donde se asignó  $B$ .



# Definición del Problema

## Variante

- Una variante del problema es el Generalized Balanced Academic Curriculum Problem (GBACP).

# Definición del Problema

## Variante

- Una variante del problema es el Generalized Balanced Academic Curriculum Problem (GBACP).
- Este problema es una versión generalizada de BACP que considera otros factores:

# Definición del Problema

## Variante

- Una variante del problema es el Generalized Balanced Academic Curriculum Problem (GBACP).
- Este problema es una versión generalizada de BACP que considera otros factores:
  - Se puede escoger entre distintos currículos. Existen cursos que comparten más de un currículo.
  - Los cursos son dictados en ciertos periodos.

## Ejemplo

## PLAN 11 SEMESTRES INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

APROBADA CONSEJO ACADÉMICO (15/Abril/2013)

## DIAGNÓSTICO BACHILLER

## DIAGNÓSTICO LICENCIATURA

1° AÑO		2° AÑO	
1° Semestre	2° Semestre	3° Semestre	4° Semestre

Programación (3)	Química y Sociedad QUI-010 (3)	Estructuras de Datos (3)	Lenguajes de Programación (3)
---------------------	---	--------------------------------	-------------------------------------

Matemáticas 021 (5)	Matemáticas 022 (5)	Matemáticas 023 (4)	Matemáticas 024 (4)
---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

Física 100 (3)	Física 110 (5)	Física 120 (4)	Física 120 (4)
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

Introducción a la Ingeniería Informática (2)		Estructuras Discretas (3)	Informática Teórica (3)
---	--	---------------------------------	-------------------------------

Humanístico I (2)	Humanístico II (2)	Teoría de Sistemas (3)	Economía (3)
----------------------	-----------------------	------------------------------	-----------------

Educación Física I (1)	Educación Física II (1)	Libre 1/ Actividad co-curricular (1)	Libre 2/ Actividad co-curricular (1)
------------------------------	-------------------------------	---	---

14	18	18	18
----	----	----	----

BACHILLER

3° AÑO		4° AÑO	
5° Semestre	6° Semestre	7° Semestre	8° Semestre

Bases de Datos (3)	Análisis y Diseño de Software (3)	Ingeniería de Software (3)	Diseño Interfaces (3)
--------------------------	--	----------------------------------	-----------------------------

Estadística Computacional (3)	Optimización (3)	Investigación Operaciones (3)	Inteligencia Artificial (3)
-------------------------------------	---------------------	-------------------------------------	-----------------------------------

Arquitectura y Organización de Computadores (3)	Sistemas Operativos (3)	Redes de Computadores (3)	Sistemas Distribuidos (3)
--	-------------------------------	---------------------------------	---------------------------------

Física 140 (4)	Algoritmos y Complejidad (3)	Computación Científica (3)	Electivo Informática (3)
----------------------	------------------------------------	----------------------------------	--------------------------------

Organizaciones y Sistemas de Información (3)	Ingeniería, Informática y Sociedad (3)	Fundamentos Contabilidad/ Finanzas (3)	Sistemas de Gestión (3)
---	--	---	-------------------------------

Libre 3/ Actividad co-curricular (1)	Libre 4/ Actividad co-curricular (1)	Libre 5/ Actividad co-curricular (1)	Libre 6/ Actividad co-curricular (1)
---	---	---	---

17	16	16	16
----	----	----	----

LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ING. INFORMÁTICA

5° AÑO		5° ½ AÑO
9° Semestre	10° Semestre	11° Semestre

Electivo Informática (3)		
--------------------------------	--	--

Electivo Informática (3)	Electivo Informática (3)	
--------------------------------	--------------------------------	--

Electivo (3)	Electivo (3)	
-----------------	-----------------	--

Electivo (3)	Electivo (3)	
-----------------	-----------------	--

Gestión de Proyectos de Informática (3)	Taller Desarrollo Proyectos de Informática (6)	
--	---	--

Libre 7/ Actividad co-curricular (1)	Trabajo de Título 1 (1)	Trabajo de Título 2 (12)
---	-------------------------------	--------------------------------

16	16	12
----	----	----

INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA



Departamento de Informática  
Universidad Técnica Federico Santa María



# Input

## Instancias

- 3 mallas curriculares de Informática UTFSM.
  - 8 Semestres
  - 10 Semestres
  - 12 Semestres
- Instancias generadas a partir de las anteriores

# Input

```
ncursos nperiodos mincreditos maxcreditos nprerrequisitos  
creditos de los cursos  
prerrequisitos de los cursos
```

```
66 12 1 5 50  
2 4 1 4 1 3 1 2 3 2 3 1 1 1 1 5 4 1 5 4 2 2 4 1 1 3 1 2 1 ...  
38 34 40 8 40 16 40 17 42 19 43 15 44 37 46 41 47 33 47 34 ...
```

# Output

Consta de 2 partes:

# Output

Consta de 2 partes:

- 1 Asignación de Cursos en los periodos (Malla Curricular).
- 2 Máxima carga académica.



# Referencias



C.Castro, S. Manzano.

*Variable and Value Ordering When Solving Balanced Academic Curriculum Problems.*

2001.



M. Chiarandini, L. Gaspero, S.Gualandi, A. Schaerf.

*The balanced academic curriculum problem revisited.*

2012.

# Referencias



C.Castro, B.Crawford, E.Monfoy

*A Quantitative Approach for the Design of Academic Curricula.*  
2007.



L.Gaspero, A. Schaerf.

*Hybrid Local Search Techniques for the Generalized Balanced Academic Curriculum Problem.*  
2008.