

El problema de los horarios en la Facultad de Ciencias desde los ojos de un estadístico

Trabajo de tesis de Miriam Gabriela Colín Núñez
Director de tesis: Dr. Arrigo Coen Coria

Motivación

HORARIO

Hora	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes

Tira De Materias. Semestre 2014-2

Ciencias de la Computación (plan 1994)

Clave Grupo	Nombre Asignatura	Firma de Alta	Firma de Baja	Clave Grupo	Nombre Asignatura	Firma de Alta	Firma de Baja

12 días, 24 horas para reinscripción

Tú mismo puedes registrar tu inscripción, a través de la página <http://web.fciencias.unam.mx>

1. Descarga tu tira de materias de <http://web.fciencias.unam.mx>, a partir del 20 de January.
2. Recopila las firmas de tus profesores.
3. Registra tus grupos en la página <http://web.fciencias.unam.mx>
4. Deposita tu tira en las urnas situadas en la Sección Escolar, del 10 al 14 de February.

Si tienes algún problema para el registro, acude a la Sección Escolar de 9 a 19 horas, en las siguientes fechas y según tu apellido

31 de January	Matemáticas y Ciencias de la Computación (plan 1994)
04 de February	Física y Ciencias de la Tierra (A a la L)
05 de February	Física y Ciencias de la Tierra (M a la Z)
06 de February	Actuaría (A a la L)
07 de February	Actuaría (M a la Z)

El registro en línea puedes hacerlo del 27 de January al 07 de February. Bajas en línea del 08 de February al 31 de March. Aclaraciones sobre tu inscripción, del 24 de February al 21 de March.

Causas de Cancelación de Inscripción

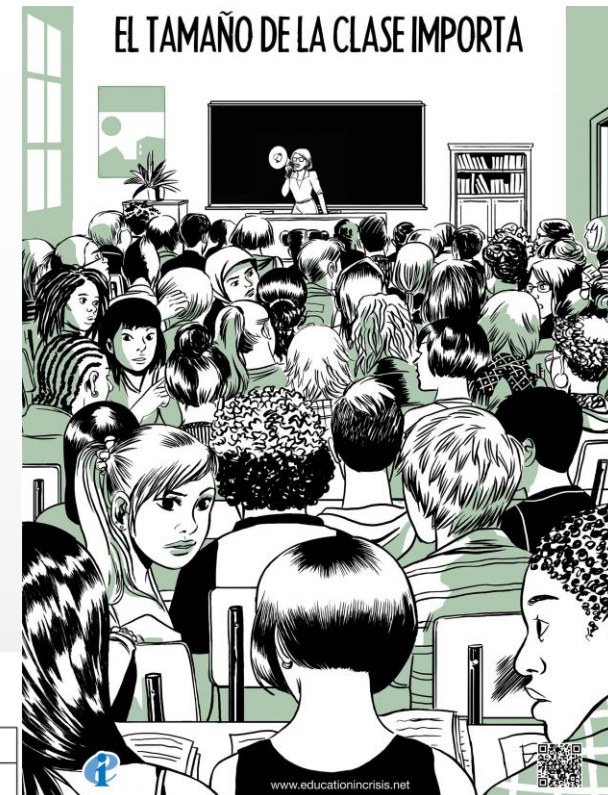
- Si tienes registrado un grupo para el cual **no** tengas la firma de alta del profesor en esta tira, se cancelará tu inscripción a todo el semestre.
- Se anulará tu inscripción en caso de comprobarse la falsedad de una o más de las firmas asentadas en este documento.
- En caso de no entregar esta tira en los periodos establecidos, se cancelará la inscripción.

Límite de Materias a Inscribir

Si aprobaste todos los grupos que inscribiste en el semestre anterior entonces te puedes inscribir al número de grupos que desees. En caso contrario puedes inscribir un máximo de 6 grupos o presentar por escrito tu caso al Comité Académico de tu licenciatura, mismo que evaluará solicitud.




EL TAMAÑO DE LA CLASE IMPORTA





Razones por las cuales se eligió el tema

- ➡ Aportación útil para la Facultad en beneficio de los futuros alumnos.
 - ➡ Disminuir el tiempo que toma realizar los esqueletos y la asignación de profesores.
- 

¿Cómo se hacen actualmente los horarios?

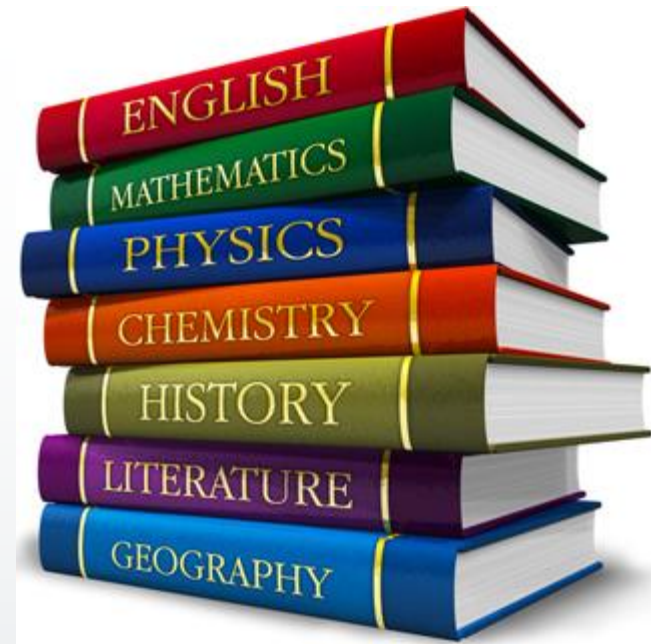
- ➡ Juntas para realizar esqueletos
- ➡ Publicar esqueletos a profesores
- ➡ Profesores eligen opciones de materias y horas
- ➡ Juntas para asignación (dos tipos de profesores)
- ➡ Publicar horarios a los alumnos

Planteamiento del problema de maximización

HORARIO

HORA	MATERIA	PROFESOR

$f(x)$



Objetivo

- ➔ Hacer un esqueleto de horarios y una asignación de profesores para cubrirlos, de acuerdo a la demanda de alumnos.

$$f(x)$$
$$g(x)$$

HORARIO

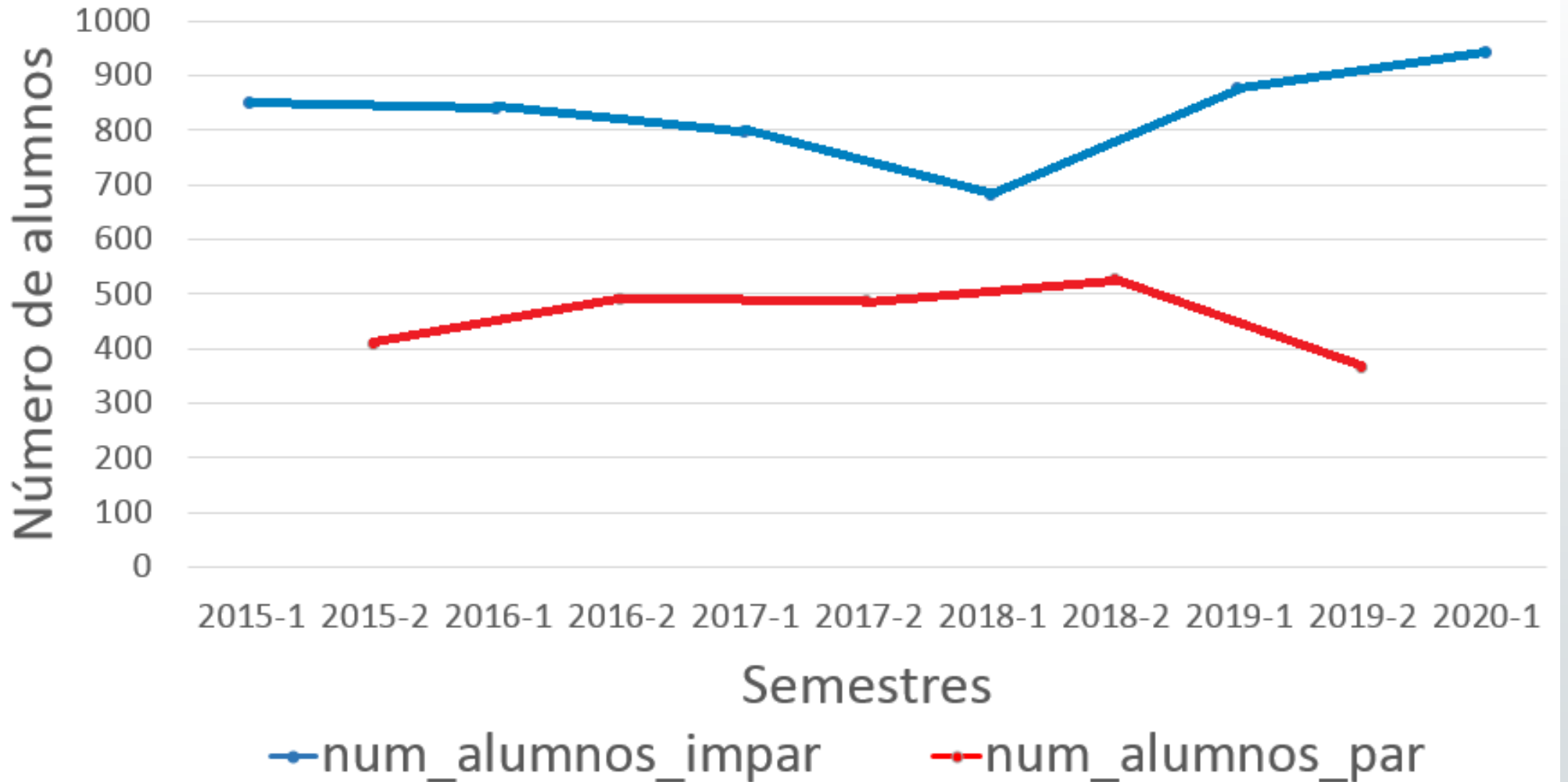
HORA	MATERIA	PROFESOR	SALÓN
7-8	A	X	i
8-9	B	Z	j
9-10	C	Y	k
10-11	D	X	l

Definición de conceptos

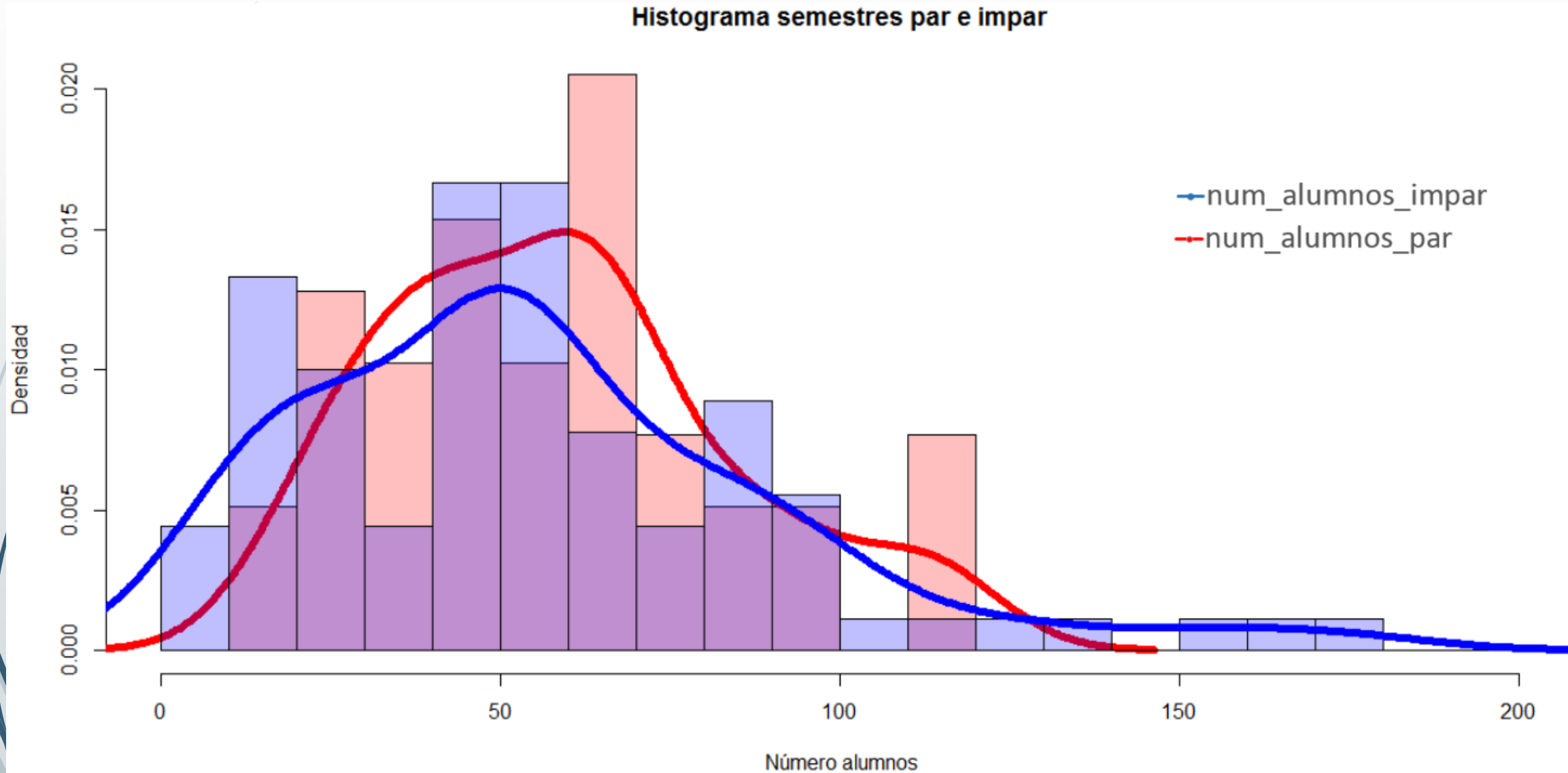
- ➡ Materia: Curso impartido por algún profesor
- ➡ Horario: Hora/Tiempo en el que se imparte alguna materia
- ➡ Esqueleto: Conjunto Materia-Horario
- ➡ Asignación: Conjunto Materia-Profesor-Horario-Salón
- ➡ Grupo: Clave con la que se identifica una asignación
- ➡ Turno: Matutino/Vespertino

Número de alumnos por semestre

Probabilidad I

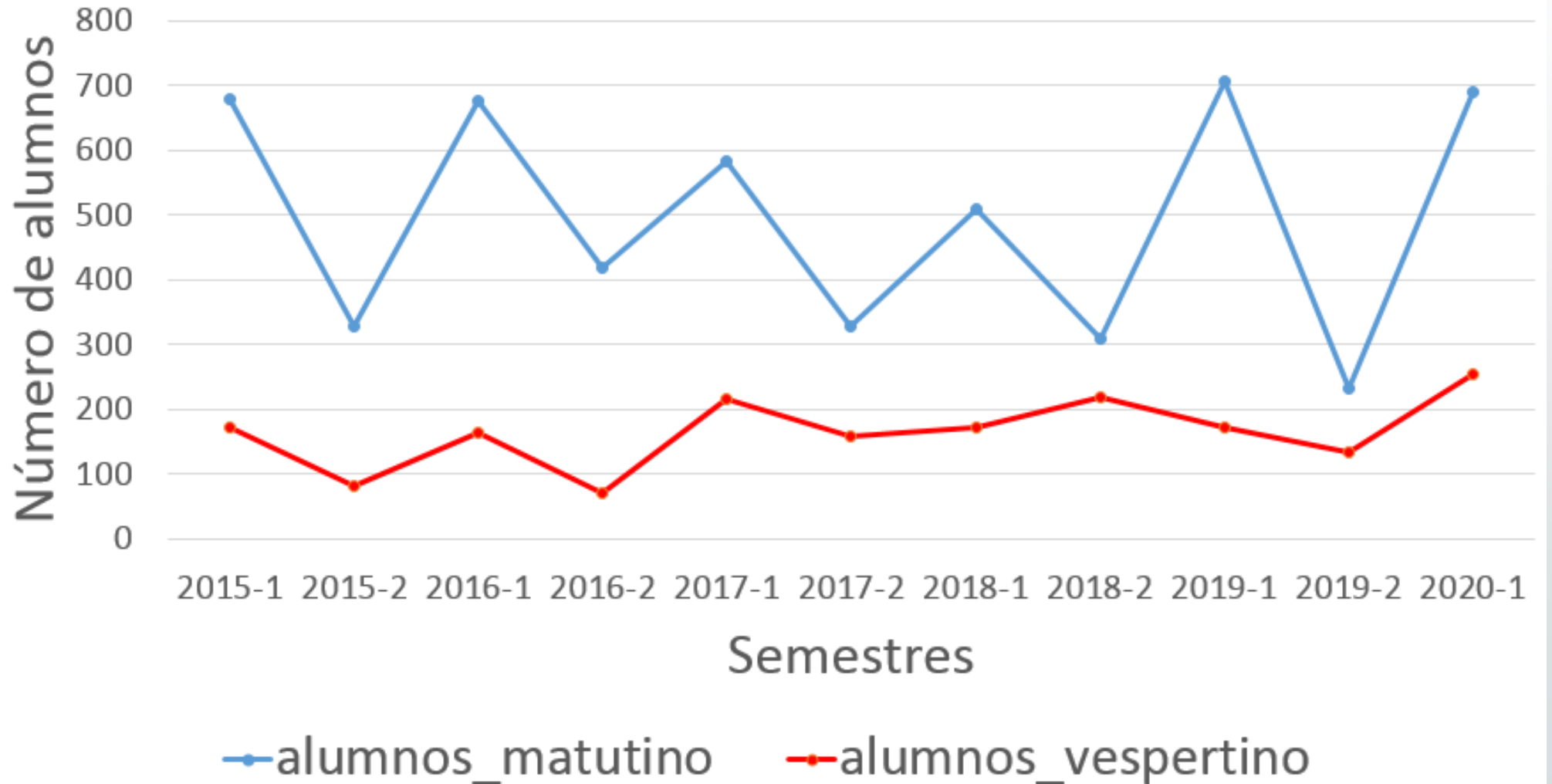


Histograma semestres

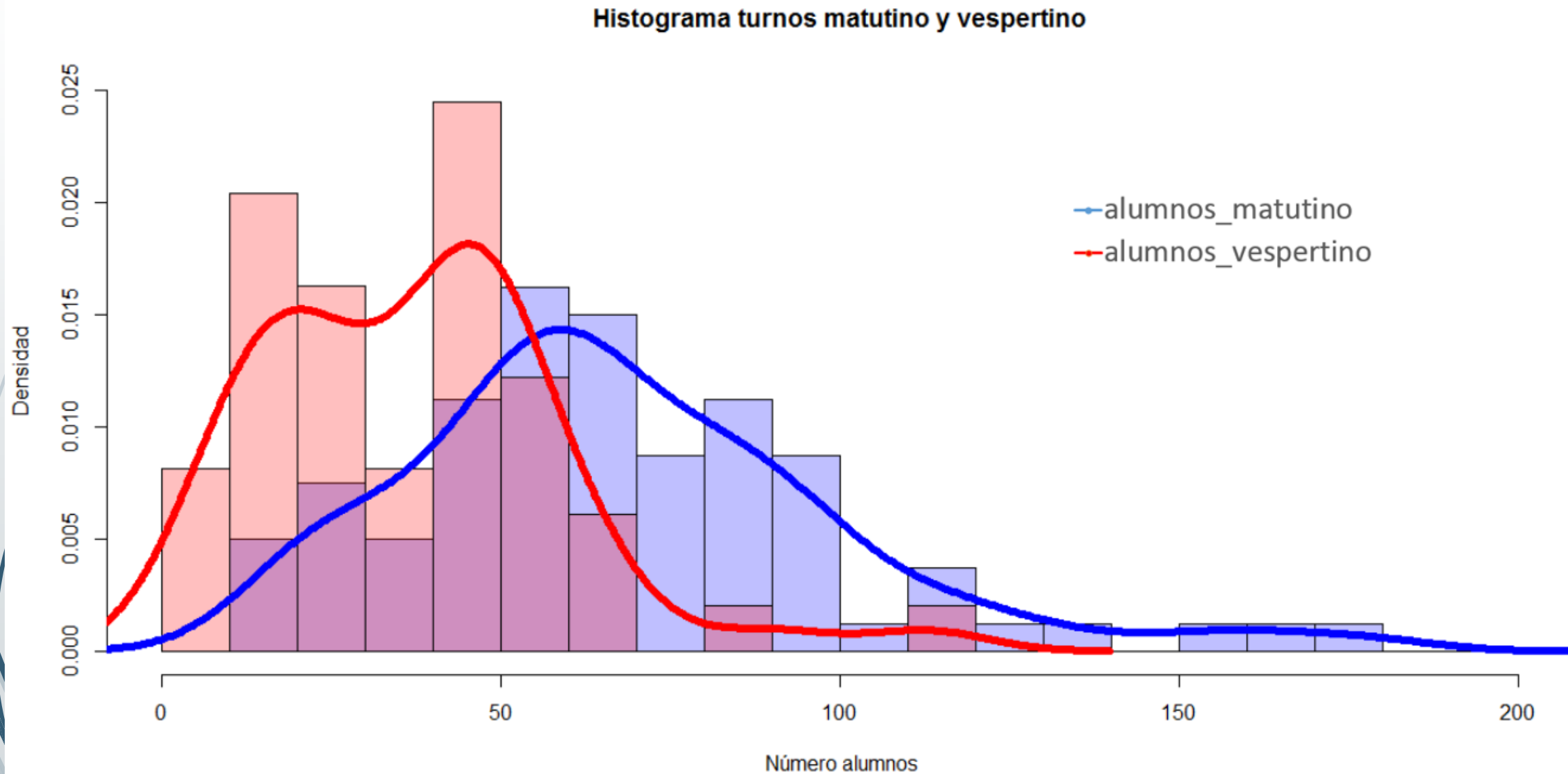


Número de alumnos por turno

Probabilidad I



Histograma turnos




Grupos de datos para hacer análisis

- ➡ G1: Semestre impar turno matutino
- ➡ G2: Semestre impar turno vespertino
- ➡ G3: Semestre par turno matutino
- ➡ G4: Semestre par turno vespertino


Sem. \ Turno	Matutino	Vespertino
Impar	G_1	G_2
Par	G_3	G_4

Fuente de información



Universidad Nacional
Autónoma de México

UNAM



Inicio | Contacto | Mapa del sitio | Directorio | Correo | Tienda Virtual | Ingresar

Google™ Búsqueda personalizada

Buscar

Horarios 2020-1

Facultad de Ciencias

COMUNIDAD

LICENCIATURA

DOCENCIA

INVESTIGACIÓN

POSGRADO

EXTENSIÓN

SERVICIOS

NOSOTROS

EVENTOS

Navegación: Ciencias » Horarios 2020-1 » Matemáticas » Lenguajes de Programación y sus Paradigmas.
Anterior: Investigación de Operaciones Siguiente: Lógica Matemática I

Matemáticas (plan 1983)

Lenguajes de Programación y sus Paradigmas, Optativas de los Niveles V y VI

Buscar en grupos

Grupo 7068, 40 lugares. 37 alumnos.
Profesor Favio Ezequiel Miranda Perea lu mi vi 11 a 12 O125
Ayudante Javier Enríquez Mendoza ma ju 11 a 12 O125
Ayud. Lab. Pablo Gerardo González López mi 14 a 16 Laboratorio de Ciencias de la Computación 2

Grupo 7070, 40 lugares. 31 alumnos.
Profesor Fernando Abigail Galicia Mendoza lu mi vi 11 a 12 P211
Ayudante Pedro Juan Salvador Sánchez Pérez ma ju 11 a 12 P211
Ayud. Lab. María Ximena Lezama Hernández mi 14 a 16 Laboratorio de Ciencias de la Computación 1

Grupo 7072, 41 lugares. 41 alumnos.
Profesor Karla Ramírez Pulido lu mi vi 11 a 12 P210
Ayudante Manuel Soto Romero ma ju 11 a 12 P210
Ayudante Ailyn Rebollar Pérez ma ju 11 a 12
Ayud. Lab. Manuel Soto Romero mi 14 a 16 Taller de Lenguajes de Programación

Búsqueda de información: SelectorGadget

No es seguro | ciencias.unam.mx/docencia/horarios/20151/2017/625

Actuaría (plan 2015)

Probabilidad I, Tercer Semestre

Grupo 9030 70 alumnos.
A partir del viernes 29 de agosto, al S1

Exámenes finales martes 2 de diciembre 2014 y martes 9 de diciembre 2014 de 8 a 10 en el Taller Interdisciplinario de Física y Biomedicina I.

Profesor Laura Nayeli Liljehult León lu mi vi 8 a 9 Taller Interdisciplinario de Física y Biomedicina I
Ayudante Armando Varela Álvarez ma ju 8 a 9 Taller Interdisciplinario de Física y Biomedicina I
Ayudante Viviana Díaz Magallanes

Presentación

Grupo 9031 24 alumnos.
A partir del viernes 29 de agosto, al P 118

Exámenes finales martes 2 de diciembre 2014 y martes 9 de diciembre 2014 de 8 a 10 en el Taller Interdisciplinario de Física y Biomedicina I.

Ayudante Andres Varela Magallanes ma ju 8 a 9 P 118

Estructura de las url

➔ <http://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/a/b/c>

➔ a = año y semestre

➔ b = plan de estudios

➔ c = número de materia

PLAN	CLAVE
Actuaría	
1972	214
2000	119
2006	1176
2015	2017
Ciencias de la Computación	
1994	218
2013	1556
Matemáticas	
1983	217
Matemáticas Aplicadas	
2017	2055

Tipos de grupos de las páginas web de la FC

➡ Grupo A

Grupo 9301, 129 lugares. 84 alumnos.

Profesor José Luis Navarro Urrutia	lu mi vi 13 a 14 Aula Magna I
Ayudante Luz Candy Becerril Palacios	ma ju 13 a 14 Aula Magna I
Ayudante Gabriela Yaneth Romo Cordoba	ma ju 13 a 14
Ayudante Adrián Gallardo Pacheco	ma ju 13 a 14

➡ Grupo B

Grupo 9027, 112 lugares. 68 alumnos.

Exámenes finales martes 29 de mayo 2018 y martes 5 de junio 2018 de 18 a 20.

Profesor Martín Martínez Estrada	lu mi vi 18 a 19 Aula Magna I
Ayudante Eleazar Bello Cervantes	ma ju 18 a 19 Aula Magna I
Ayudante José Eduardo Quintero García	ma ju 18 a 19
Presentación	

➡ Grupo C

Grupo 9259 72 alumnos.

Exámenes finales jueves 11 de enero 2018 y jueves 18 de enero 2018 de 18 a 20.

Profesor Francisco Sánchez Villarreal	lu mi vi 18 a 19 P213
Ayudante Santiago Lara Jiménez	ma ju 18 a 19 P213
Ayudante José Oscar Rosales Vergara	ma ju 18 a 19

Problemas de información repetida

- ➡ a) Tener información de una materia correspondiente a un plan de estudios posterior al semestre

Ciencias de la Computación (plan 1994)

Graficación por Computadoras, Optativas

Buscar en grupos

Grupo 7054 19 alumnos.

Profesor Ana Luisa Solís González-Cosío lu mi vi 12 a 13

Ayudante José Israel Figueroa Angulo ma ju 12 a 13

Ayud. Lab. Azael Nieves Ramírez

Ciencias de la Computación (plan 2013)

Graficación por Computadoras, Optativas

Buscar en grupos

Grupo 7054 19 alumnos.

Profesor Ana Luisa Solís González-Cosío lu mi vi 12 a 13

Ayudante José Israel Figueroa Angulo ma ju 12 a 13

Ayud. Lab. Azael Nieves Ramírez

Problemas de información repetida

- ➡ b) Tener una misma materia con nombres distintos para las diferentes carreras

Matemáticas (plan 1983)

Estadística III, Optativas de los Niveles VII y VIII

Buscar en grupos

Grupo 9259, 35 lugares. 11 alumnos.

Profesor Claudia Lara Pérez Soto lu mi vi 9 a 10 101 (Nuevo Edificio)

Ayudante Ventura Jimenez Martinez ma ju 9 a 10 101 (Nuevo Edificio)

Grupo 9261, 81 lugares. 32 alumnos.

Profesor Sofía Villers Gómez lu mi vi 9 a 10 306 (Yelizcalli)

Ayudante Amílcar José Escobedo Pérez ma ju 9 a 10 306 (Yelizcalli)

Grupo 9263, 56 lugares. 9 alumnos.

Profesor Luis Antonio Rincón Solís lu mi vi 9 a 10 P102

Ayudante José Luis Miranda Olvera ma ju 9 a 10 P102

Actuaría (plan 2015)

Modelos de Supervivencia y de Series de Tiempo, Séptimo Semestre

Buscar en grupos

Grupo 9258, 35 lugares. 11 alumnos.

Profesor Claudia Lara Pérez Soto lu mi vi 9 a 10 101 (Nuevo Edificio)

Ayudante Ventura Jimenez Martinez ma ju 9 a 10 101 (Nuevo Edificio)

Grupo 9260, 81 lugares. 32 alumnos.

Profesor Sofía Villers Gómez lu mi vi 9 a 10 306 (Yelizcalli)

Ayudante Amílcar José Escobedo Pérez ma ju 9 a 10 306 (Yelizcalli)

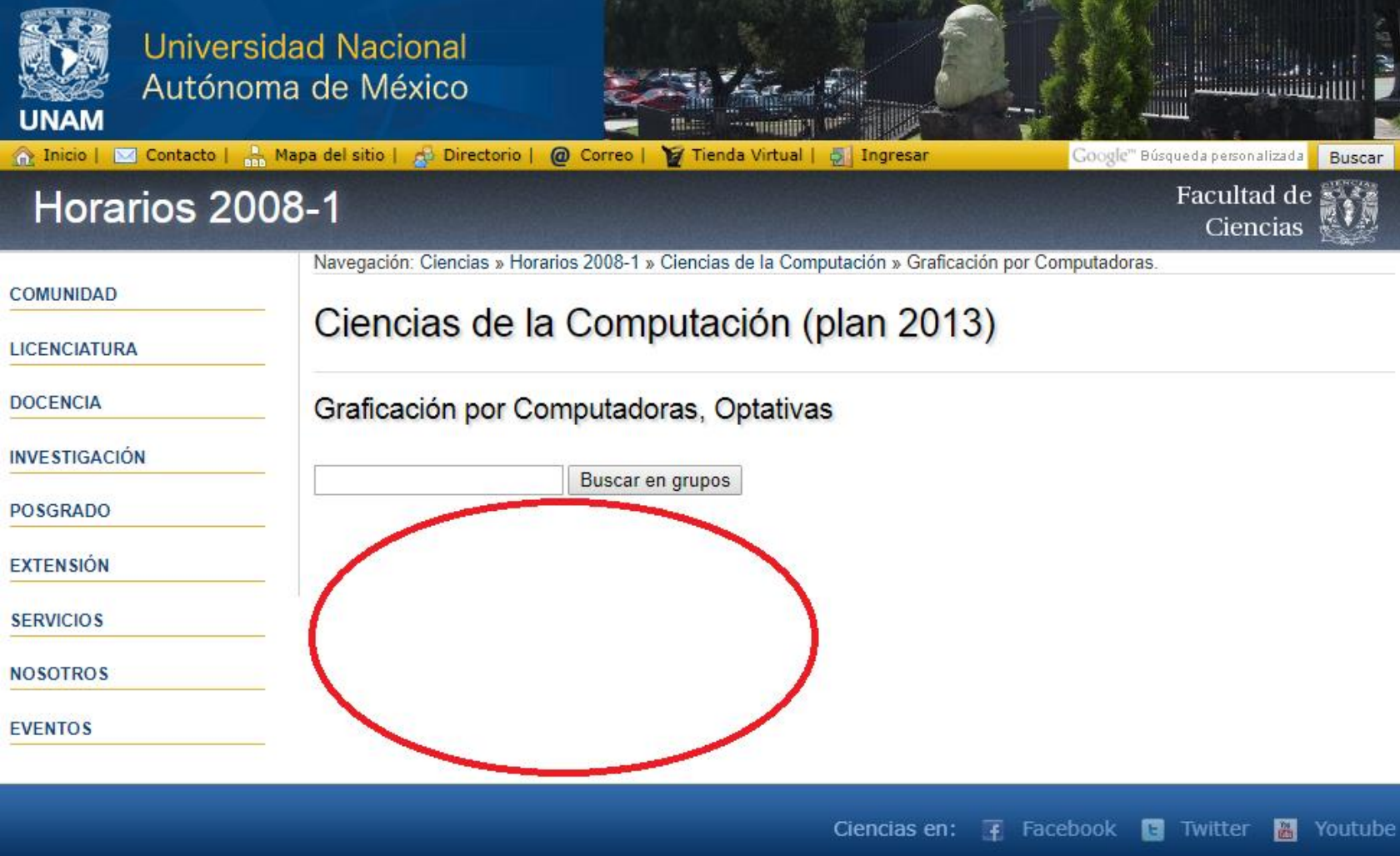
Grupo 9262, 56 lugares. 9 alumnos.

Profesor Luis Antonio Rincón Solís lu mi vi 9 a 10 P102

Ayudante José Luis Miranda Olvera ma ju 9 a 10 P102

Problemas de falta de información

➡ a) Páginas sin información



The screenshot shows the website of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). The header includes the UNAM logo and name, a navigation bar with links like Inicio, Contacto, Mapa del sitio, Directorio, Correo, Tienda Virtual, and Ingresar, and a Google search bar. The main content area is titled "Horarios 2008-1" and "Facultad de Ciencias". The breadcrumb trail reads: "Navegación: Ciencias » Horarios 2008-1 » Ciencias de la Computación » Graficación por Computadoras". The page title is "Ciencias de la Computación (plan 2013)" and the subtitle is "Graficación por Computadoras, Optativas". Below the subtitle is a search bar with the text "Buscar en grupos". A large red oval is drawn around the search bar, indicating a problem with the information provided.

UNAM

Universidad Nacional Autónoma de México

Inicio | Contacto | Mapa del sitio | Directorio | Correo | Tienda Virtual | Ingresar

Google™ Búsqueda personalizada Buscar

Horarios 2008-1

Facultad de Ciencias

Navegación: Ciencias » Horarios 2008-1 » Ciencias de la Computación » Graficación por Computadoras.

Ciencias de la Computación (plan 2013)

Graficación por Computadoras, Optativas

Buscar en grupos

Ciencias en: Facebook Twitter Youtube

Problemas de falta de información

- b) Páginas sin información del salón

Actuaría (plan 2000)

Álgebra Moderna IV, Optativas

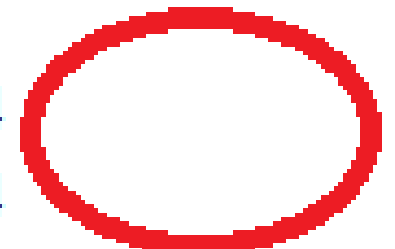
Buscar en grupos

Grupo 4250 6 alumnos.

Profesor José Ríos Montes lu mi vi 13 a 14

Ayudante

ma ju 13 a 14



Problemas de falta de información

- ➡ c) Páginas sin información del número de alumnos
Actuaría (plan 2000)

Procesos Estocásticos I, Optativas

Buscar en grupos

Grupo 6157 2 alumnos.

Profesor Fernando Guerrero Poblete lu mi vi 12 a 13 O216

Ayudante Héctor Alonso Olivares Aguayo ma ju 12 a 13 O216

Ayudante Rafael Martínez Sánchez ma ju 12 a 13

Ayudante Alfredo Hernández Lammoglia ma ju 12 a 13

Grupo 6192 3 alumnos.

Profesor Guillermo Garro Gómez lu mi vi 18 a 19 O122

Ayudante Martín Martínez Estrada ma ju 18 a 19 O122

Grupo 6193

Profesor Fernando Baltazar Larios lu mi vi 17 a 18 O221

Ayudante Estela Eréndira Zamora García ma ju 17 a 18 O221



Funciones hechas en R

- ➡ *“posibles_url”*
- ➡ *“limpia_base_url”*
- ➡ *“extrae_datos_pagina”*

Información que contiene la matriz *mat_posibles_url*

Semestre	Plan	Materia	URL
20182	2017	92	http://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/20182/2017/...
20192	2017	92	http://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/20192/2017/...
20151	2017	625	http://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/20151/2017/...
20161	2017	625	http://www.fciencias.unam.mx/docencia/horarios/20161/2017/...

➡ Semestre

➡ Plan

➡ Materia

➡ URL

Información que contiene la matriz *mat_info_url*

Materia	Profesor	Horario	Lugares	Alumnos	Salon	Grupo	Carrera	Plan	Semestre	Cambios	Turno
Probabilidad I, Tercer Semestre	Guadalupe Carrasco Licea	8 a 9	-1	24	P118	9031	Actuaría (plan 2015)	2015	Probabilidad I, Tercer Semestre	1,2,	1
Probabilidad I, Tercer Semestre	Arrigo Coen Coria	9 a 10	-1	163	Aula Magna P	9032	Actuaría (plan 2015)	2015	Probabilidad I, Tercer Semestre	1,2,	1
Probabilidad I, Tercer Semestre	Ana Meda Guardiola	9 a 10	-1	134	Aula Magna I	9033	Actuaría (plan 2015)	2015	Probabilidad I, Tercer Semestre	1,2,	1
Probabilidad I, Tercer Semestre	Fernando Guerrero Poblete	9 a 10	-1	66	P102	9034	Actuaría (plan 2015)	2015	Probabilidad I, Tercer Semestre	1,2,	1

➡ Materia

➡ Profesor

➡ Horario

➡ Lugares

➡ Alumnos

➡ Salón

➡ Grupo

➡ Carrera

➡ Plan

➡ Semestre

➡ Cambios

➡ Turno

Análisis estadístico básico

summary(G1)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
510.0	605.5	677.0	640.2	686.2	706.0

summary(G2)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
164.0	171.2	172.5	191.8	205.2	255.0

summary(G3)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
233.0	309.0	327.0	323.2	329.0	418.0

summary(G4)

Min.	1st Qu.	Median	Mean	3rd Qu.	Max.
72.0	83.0	133.0	133.2	159.0	219.0

Grupos de Datos	Q_1	Mediana	Q_3	Media	Varianza	σ
G ₁	605.5	677	686.2	640.2	5952.17	77.15
G ₂	171.2	172.5	205.2	191.8	1306.17	36.14
G ₃	309	327	329	323.2	4343.2	65.9
G ₄	83	133	159	133.2	3573.2	59.77

Número estimado de alumnos

$$X_t = \alpha + \beta X_{t-1}$$

```
> funcion_AR1_un_paso(alum_impar_mat)
la media es 640.1667
la varianza es 5952.167
```

```
Call:
arima(x = vector, order = c(1, 0, 0))
```

Coefficients:

	ar1	intercept
	0.0501	640.9159
s.e.	0.4078	30.6196

```
sigma^2 estimated as 4946: log likelihood = -34.03, aic = 74.07
=> Se tiene el valor esperado 643.3268 y
el intervalo a 95% es ( 502.6766 , 783.977 ).
```

```
> funcion_AR1_un_paso(alum_impar_vesp)
la media es 191.8333
la varianza es 1306.167
```

```
Call:
arima(x = vector, order = c(1, 0, 0))
```

Coefficients:

	ar1	intercept
	-0.5064	189.0360
s.e.	0.4965	8.9048

```
sigma^2 estimated as 907.8: log likelihood = -29.09, aic = 64.19
=> Se tiene el valor esperado 155.6344 y
el intervalo a 95% es ( 95.37511 , 215.8936 ).
```

```
> funcion_AR1_un_paso(alum_par_mat)
la media es 323.2
la varianza es 4343.2
```

```
Call:
arima(x = vector, order = c(1, 0, 0))
```

Coefficients:

	ar1	intercept
	0.1847	319.6101
s.e.	0.5336	32.6575

```
sigma^2 estimated as 3372: log likelihood = -27.42, aic = 60.84
=> Se tiene el valor esperado 303.6111 y
el intervalo a 95% es ( 187.4672 , 419.7551 ).
```

```
> funcion_AR1_un_paso(alum_par_vesp)
la media es 133.2
la varianza es 3573.2
```

```
Call:
arima(x = vector, order = c(1, 0, 0))
```

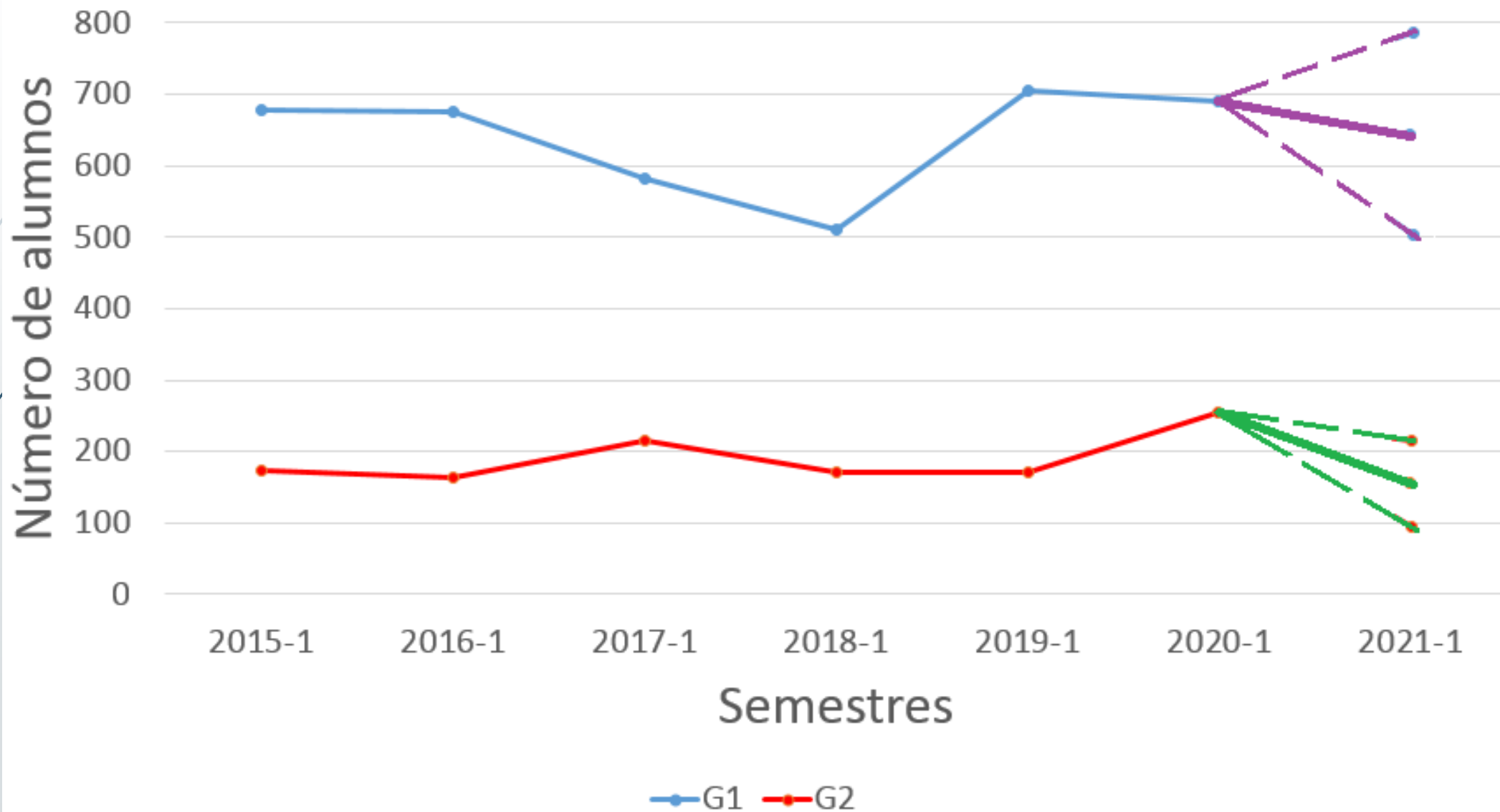
Coefficients:

	ar1	intercept
	0.2601	130.0933
s.e.	0.4236	29.6266

```
sigma^2 estimated as 2628: log likelihood = -26.81, aic = 59.63
=> Se tiene el valor esperado 130.8494 y
el intervalo a 95% es ( 28.32271 , 233.3761 ).
```

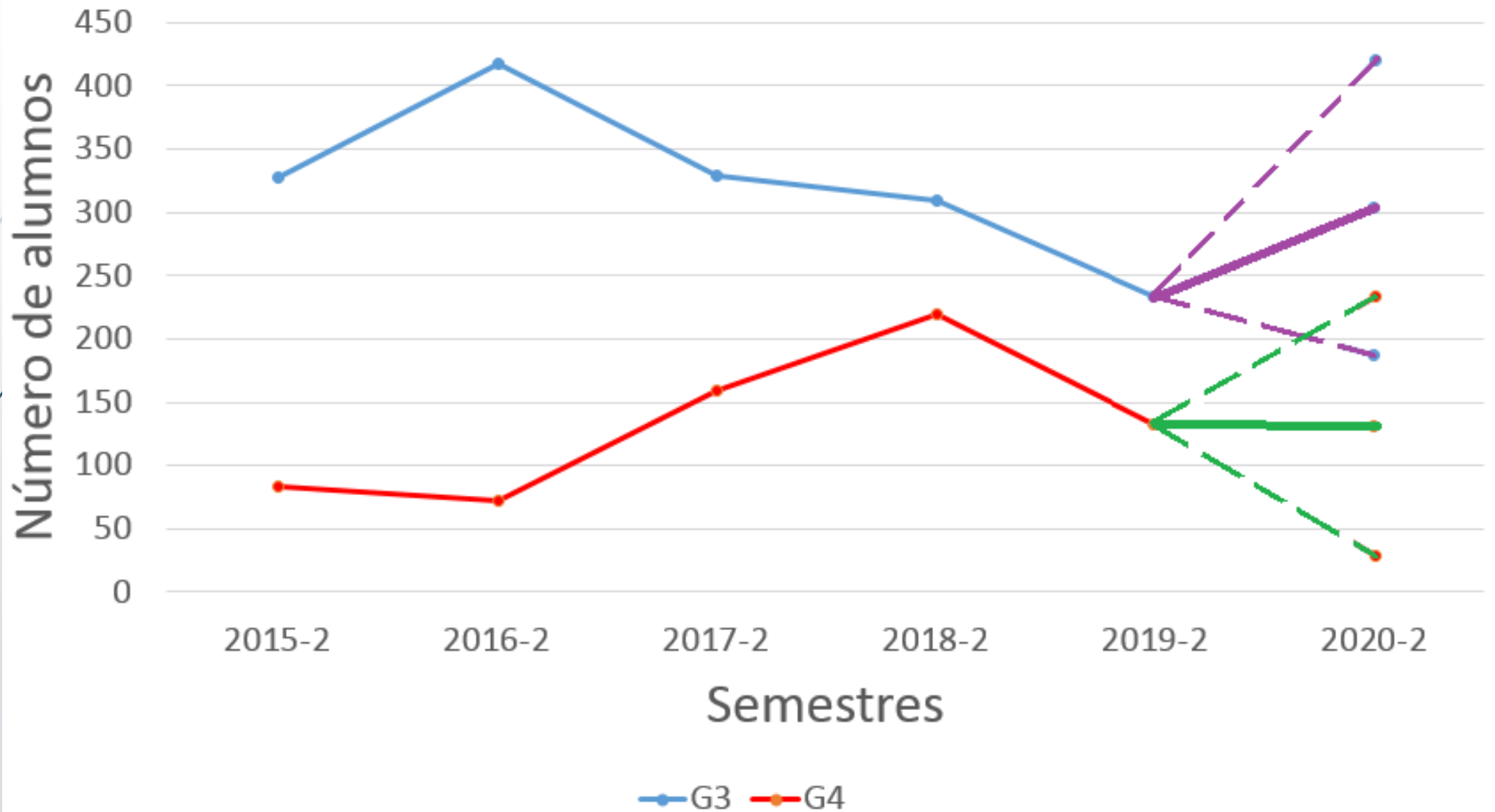
Número estimado de alumnos: G1 G2

Probabilidad I



Número estimado de alumnos: G3 G4

Probabilidad I



¿Cómo calificar un esqueleto de horario?

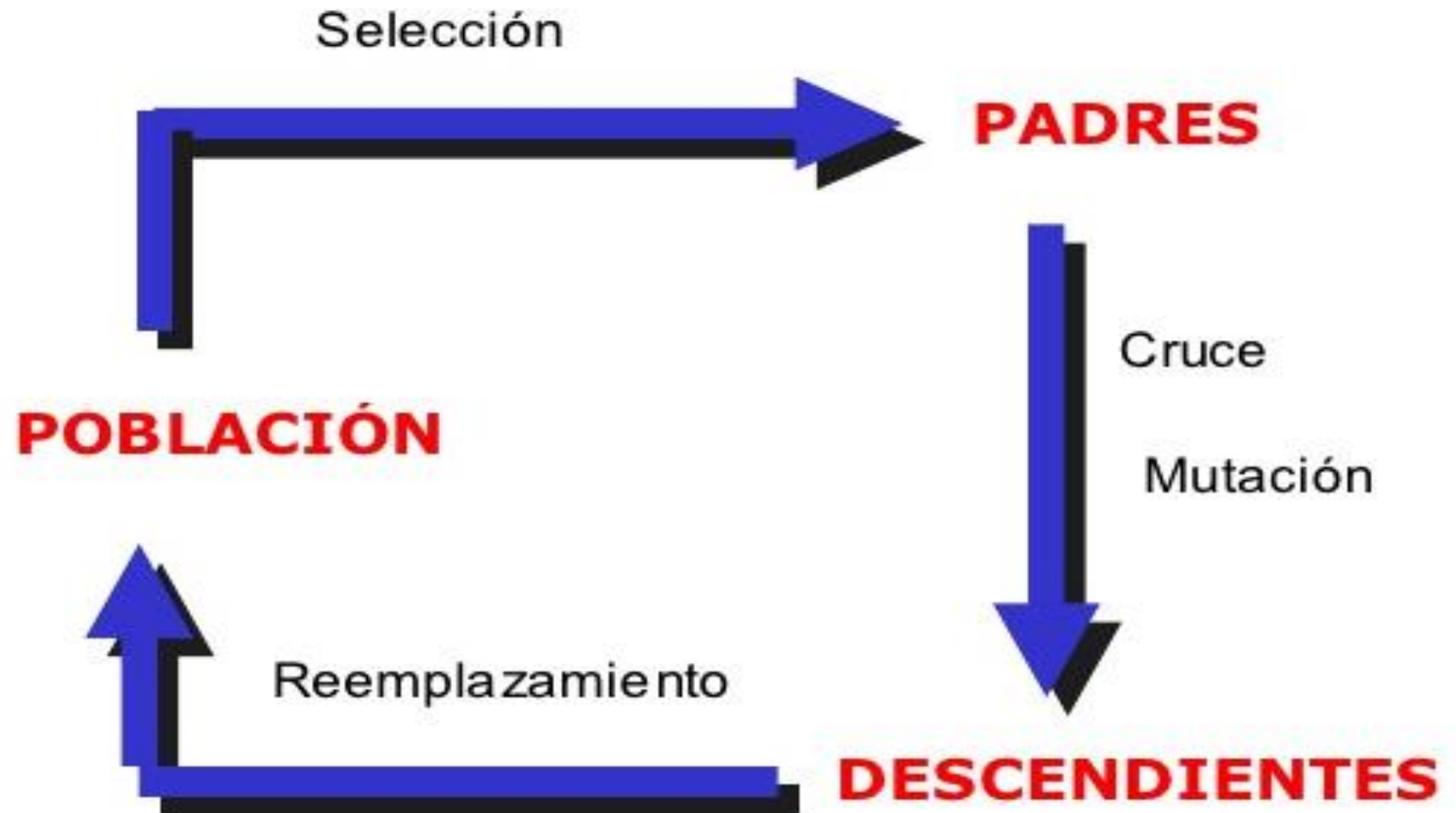
Con respecto a la demanda obtenida se castiga con:

➡ αn si sobraron n alumnos.

➡ βm si faltaron m alumnos.

Algoritmo genético

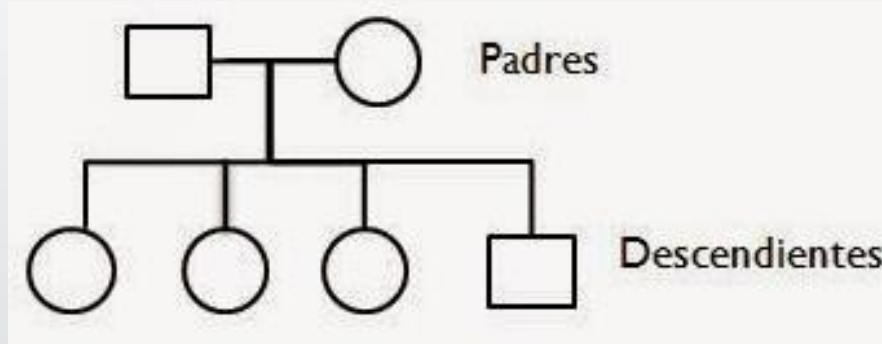
El Ciclo de la Evolución.



¿Cómo aplicar el AG al problema de horarios?

➔ Selección: $\mathbb{P}(\text{elegir al esqueleto } i \text{ ya ranqueado}) = \frac{2i}{n(n+1)}$

➔ Cruce/Cruzamiento:



➔ Mutación:





Conclusiones

- ➡ La división que se hizo de los datos es estadísticamente adecuada.
- ➡ Se encontró que el AG es una buena opción para solucionar este problema de maximización.
- ➡ Este trabajo apoya las necesidades de los alumnos de la Facultad.



Gracias por
su atención




Pregunta 1:



¿Cuáles son los 4 pasos del algoritmo genético?



Pregunta 2:



¿Por qué se dividieron los datos en 4 grupos?



Pregunta 3:

- ➡ Mencionar al menos 6 datos que se pueden obtener de las páginas de los horarios de la FC




Pregunta 4:

- ➡ ¿Cuáles son los 3 problemas de falta de información que se mencionaron?



Pregunta 5:

- 
- ¿Cuál es la aplicación utilizada para obtener información de las páginas de la FC?