

Ingeniaritza Konputazionala eta  
Sistema Adimentsuak Unibertsitate Masterra  
Máster Universitario en Ingeniería Computacional  
y Sistemas Inteligentes

Konputazio Zientziak eta Adimen Artifiziala Saila  
Departamento de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial

Master Tesia  
Tesis de Máster

Memoriaren Izenburua / Título de la Memoria

Egilea / Autor/a

Zuzendaritza  
Dirección

Izen-Abizenak  
Afiliazioa (euskara)  
Afiliación (castellano)

Izen-Abizenak  
Afiliazioa (euskara)  
Afiliación (castellano)



## Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Ingeniería Computacional y Sistemas Inteligentes

---

### Hau izenburua da/Título del trabajo

---

*Egilearen izen-abizenak / Nombre y apellidos de la o el autor*

#### **Dirección**

Zuzendaria 1 / Director(a) 1

Zuzendaria 2 / Director(a) 2

2020ko maiatzaren 25/25 de mayo de 2020



# Esker onak / Agradecimientos

Eskerrak eman nahi izanez gero, hemen idatzi testua. En caso de querer añadir agradecimientos, escribir aquí el texto.

Atal hau nahi ez baduzu, *main.tex* fitxategian komentatu lerro hori. En caso de no querer este apartado, comentalo en el fichero *main.tex*.



# Laburpena / Resumen

Idatzi hemen laburpena. Escribe aquí el resumen.





# Índice de contenidos

<b>Índice de contenidos</b>	<b>v</b>
<b>Índice de figuras</b>	<b>vi</b>
<b>Índice de tablas</b>	<b>vii</b>
<b>Índice de algoritmos</b>	<b>ix</b>
<b>1 Txatiloia</b>	<b>1</b>
1.1. Txatiloia	1
1.1.1. Proiektuaren informazioa	2
1.1.2. Dokumentuaren hizkuntza	2
1.1.3. Dokumentuaren azala	3
1.1.4. Dokumentuaren edukia	3
1.2. Irudiak eta Taulak	3
1.3. Elementu matematikoak	3
1.4. Erreferentziak	5
<b>2 Uso de la plantilla</b>	<b>7</b>
2.1. Plantilla	7
2.1.1. Información sobre el proyecto	8
2.1.2. Idioma del documento	8
2.1.3. Portada del documento	9
2.1.4. Contenido del documento	9
2.2. Figuras y tablas	9
2.3. Elementos matemáticos	9
2.4. Referencias	11
<b>Eranskina / apéndice</b>	<b>13</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>15</b>

# Índice de figuras

1.1. Irudiaren adibidea . . . . .	3
2.1. Ejemplo de figura . . . . .	9

# Índice de tablas

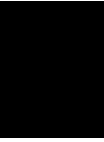
1.1. Taularen adibidea . . . . .	2
2.1. Ejemplo de tabla . . . . .	8



# Índice de algoritmos

1.1. Sasikodearen adibidea . . . . .	4
2.1. Ejemplo de pseudocódigo . . . . .	10





# Txatiloia

Kapitulu honetan txatiloia erabilera landuko da. Txatiloiko berezitasunaz gain,  $\LaTeX$ eko elementu nagusiak ere aztertuko dira.

## 1.1. Txatiloia

Txatiloian zenbait fitxategi daude. Fitxategi nagusia `main.tex` izenkoa da. Horrez gain badaude beste fitxategi batzuk `config` direktorioan. Printzipioz, fitxategi horiek ez dira ikutu behar.

Fitxategi nagusian zenbait atal konfiguratu behar dira.

Lehenik eta behin, txatiloiak `memoir` estiloa erabiltzen du oinarritzat. Beraz, estilo horretan dauden aukera guztiak erabili daitezke. Gehienbat, kapituluaren itxura alda daiteke estiloak erabiliz. Horretarako, `main.tex` fitxategiaren hasieran dagoen `chapterstyle` komandoan estiloa aldatu behar da. Hauek dira aukerak:

- `bianchi`
- `bringhurst`
- `brotherton`
- `chappell`
- `crosshead`
- `culver`
- `dash`
- `demo2`
- `demo3`
- `dowding`

Y	A	B	C	D
y1	a1	b1	c1	d1
y2	a2	b2	c2	d2

**Tabla 1.1:** Taularen adibidea

- **ell**
- ger
- komalike
- lyhne
- madsen
- ntglike
- pedersen
- **southall**
- **tandh**
- thatcher
- veelo
- **verville**
- **wilsondob**

Beltzen markatuta dauden estiloetan kapitulu hitza ez da erabiltzen eta, hortaz, euskarazko memorientzako bereziki erabilgarriak dira.

### 1.1.1. Proiektuaren informazioa

Estiloa definitu ondoren informazio orokorra betetzeko komandoak agertzen dira. Egilearen izena, proiektuaren izenburua, zuzendarien izenak eta dokumentuaren data.

Informazio hori eta gero titulazioarena agertzen da. Horretarako ikasketak eta espezialitatea komandoak definitu behar dira, dagokien aukera deskomentatuz eta beste gainontzekoak komentatuz. Espezialitatea bakarrik Informatika Ingeniaritzako Gradurako da.

### 1.1.2. Dokumentuaren hizkuntza

Dokumentua euskaraz, gazteleraz edo ingelesez idatzi daiteke. Behar den bezala konfiguratzeke `main.tex` fitxategian hizkuntza definitu behar da, nahi den aukera deskomentatuz. Bakarrik aukera bat egon behar da deskomentatuta.



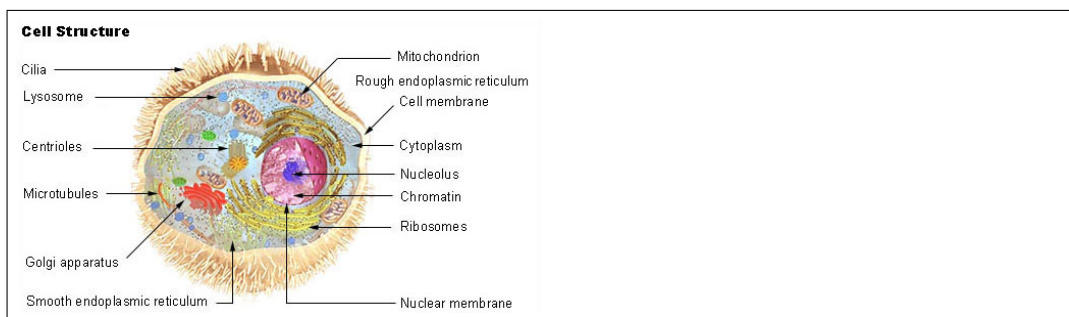


Figura 1.1: Irudiaren adibidea

### 1.1.3. Dokumentuaren azala

Bi aukera daude dokumentuaren azala sortzeko. Lehenengoa PDF bat txertatzea da. Defektuz `cover.pdf` dokumentua txertatzen da. Aukera hau erabili nahi ez baduzu, `includepdf` komandoa komentatu behar duzu.

Bigarren aukera `cover_XXX` fitxategiak erabiltzea da. Hiru daude, bat Informatika Inge-niaritzako Gradurako, bat Adimen Artifizialeko Gradurako eta beste bat Master Amaierako Lanetarako. Erabili nahi dena deskomentatu behar da, besteak komentatuta mantenduz.

Erabili daiteke bata, bestea edo biak. `cover_XXX` fitxategiekin agertzen den informazioa PDF formatuan dagoen azalan agertzen bada, horrekin nahikoa da. Bestela, informazioa bertan ez badago, biak sartu beharko dira.

### 1.1.4. Dokumentuaren edukia

Dokumentuaren edukia antolatzeke `chapters` karpetan dauden fitxategien bidez txer-tatzen da. `main.tex` dokumentuan kapituluaren ideia garbia izatearren, kapituluaren izenburua bertan definitzen da, nahiz eta kodea aipatutako karpetan dauden fitxategien bidez txertatu.

## 1.2. Irudiak eta Taulak

Dokumentuaren itxura mantentzearen gomendatzen da irudi eta taula guztiak goian edo behan jartzea. Horretarako `figure` eta `table` inguruneen `[t]` edo `[b]` aukerak erabili behar dira.

[2.1](#) Irudian eta [2.1](#) taulan adibideak ikusi daitezke. Kontutan izan behar da  $\LaTeX$  sistemak taulen eta irudien kokapen optimoak erabakitzen dituela. Esan bezala, komenigarria da irizpide bat jarraitzea (goian edo behan) eta hori mantentzea. Taula edo irudi baten kokapena orriz aldatzeko, kodearen kokapena aldatu behar da. Kontutan izan irudiaren edo taularen kodea ez daukala zergatik egon aipatzen den tokian, beti zenbakia erabiliz erreferentziatu behar da eta (ez “goian” edo “behan” terminoak erabiliz).

## 1.3. Elementu matematikoak

Elementu matematikoak `ifcommands` paketearen definituta daude. `main.tex` fitxategia-ren hasieran pakete hori kargatzen da eta bertan hizkuntza aukeratu daiteke.

Pakete horretan zenbait elementu definitzen dira. Jarraian zerrendatzen dira.

Algoritmoaren izena

---

```
1 input: Sarrera
2 output: Irteera
3 for 1 to  $n$ 
4   Lehenengo urratsa
5 rof
6 if baldintza then
7   while beste baldintza
8     errepikatzeko urratsa
9   done
10 else
11   do
12     forelementu bakoitza
13     elementua prozesatu
14   rof
15   until hirugarren baldintza
16 fi
17 while azken baldintza do
18   if amaitu
19     return
20   fi
```

---

## Algoritmo 1.1: Sasikodearen adibidea

**1.1 Axioma.** *Axiomaren adibidea*

**1.1 Teorema.** *Teoremaren adibidea*

**1.1 Lema.** *Lemaren adibidea*

**1.1 Proposición.** *Proposizioaren adibidea*

**1.1 Definición.** *Definizioaren adibidea*

**1.1 Ejemplo.** *Adibidearen adibidea*

**1.1 Problema.** *Problemaren adibidea*

**1.1 Solución.** *Soluzioaren adibidea*

**1.1 Comentario.** *Oharraren adibidea*

**Prueba** Frogaren izena Frogaren adibidea ■

Horrez gain, badago algoritmoak defintzeko bi ingurune, `ifalgorithm` eta `ifpseudo`. Posible da irudien eta taulen aurkibideaz gain, algoritmoen aurkibide bat sortzea. 2.1 algoritmoan adibide bat ikusi daiteke.

Ekuzio matematikoei dagokienez, hauek testuan sartu daitezke:  $X_n \geq 10$ , edo testuarekin tartekatatu:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)} \quad (1.1)$$

$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta) \quad (1.2)$$

Ekuzioak zenbatu gabe ere sar daitezke:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)}$$

$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

## 1.4. Erreferentziak

Bibliografia sartzeko BibTeX erabili behar da. Erreferentziak erreferentziak.bib fitxategian daude, eta textuan erreferentziatzeko cite komandoa erabili behar da. Adibidez, [1] edo [2, 3, 4]. Ez ahaztu erreferentzien informazio guztia sartzeko (orrialdeak, urtea, etab.).



## Uso de la plantilla

En este capítulo se analizará el uso de la plantilla. Además de los elementos propios de la plantilla se presentarán los elementos básicos de  $\LaTeX$ .

### 2.1. Plantilla

La plantilla consta de varios ficheros. El fichero principal es `main.tex`. Además, hay otros ficheros en la carpeta `config`. En principio no es necesario tocar estos ficheros.

En el fichero principal hay varias cosas que se pueden configurar.

Lo primero, la plantilla se basa en el estilo `memoir`. Por tanto, es posible usar todas las opciones asociadas a dicho estilo. Principalmente, se puede cambiar el estilo de los capítulos. Para ello, en el fichero `main.tex` al comienzo hay un comando, `chapterstyle`, con el que se puede definir el estilo. Estas son las opciones disponibles.

- `bianchi`
- `bringhurst`
- `brotherton`
- `chappell`
- `crosshead`
- `culver`
- `dash`
- `demo2`
- `demo3`
- `dowding`
- **`ell`**

Y	A	B	C	D
y1	a1	b1	c1	d1
y2	a2	b2	c2	d2

**Tabla 2.1:** Ejemplo de tabla

- ger
- komalike
- lyhne
- madsen
- ntglike
- pedersen
- **southall**
- **tandh**
- thatcher
- veelo
- **verville**
- **wilsondob**

Las opciones marcadas en negrita no incluyen el término “capítulo”, por lo que son apropiadas para memorias en Euskara (en las figuras el orden del termino y el número están cambiados, pero no en los capítulos).

### 2.1.1. Información sobre el proyecto

Una vez definido el estilo encontramos los comandos para definir la información general del trabajo: autor/a, título, director/a/es/as y fecha del documento.

A continuación aparece la información relativa a la titulación. Para ello hay que definir dos comandos, `ikasketak` y `espezialitatea`, descomentando las opciones adecuadas y comentando el resto. El comando de la especialidad solo es necesario para el Grado en Ingeniería Informática.

### 2.1.2. Idioma del documento

El documento puede estar en castellano, euskara o inglés. Para configurar adecuadamente todos los cambios necesarios, en el fichero `main.tex` se puede definir el idioma descomentando la opción adecuada y comentando el resto. Solo una de las opciones debe estar descomentada.

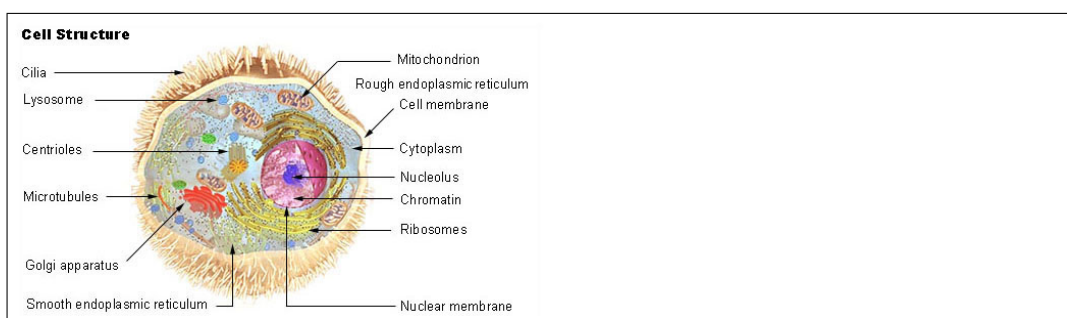


Figura 2.1: Ejemplo de figura

### 2.1.3. Portada del documento

Hay dos opciones para la portada. La primera es incrustar un PDF. Por defecto se incluye el documento `cover.pdf`. En caso de querer desactivar esta opción hay que comentar la línea que contiene el comando `includepdf`.

La segunda opción es usar los ficheros `cover_XXX`. Hay tres, uno para el Grado en Ingeniería Informática, otro para el Grado en Inteligencia Artificial y otro para Trabajos Fin de Máster. Hay que descomentar el que interese y mantener comentados el resto.

Se puede usar una de las dos opciones o ambas, pero en cualquier caso es necesario que aparezca la información contenida en los ficheros `cover_XXX`. Si el PDF no incluye esta información, será necesario incluir ambas portadas.

### 2.1.4. Contenido del documento

A fin de facilitar la organización del texto el contenido está dividido en ficheros por capítulos en la carpeta `chapters`. A pesar del que el código está en dichos ficheros, a fin de tener una idea clara de la organización el título de los capítulos se define en el fichero `main.tex`.

## 2.2. Figuras y tablas

Con el objetivo de mantener el aspecto del documento se recomienda que las figuras y tablas estén todas arriba o abajo. Para ello es necesario usar las opciones `[t]` o `[b]` en los entornos `figure` y `table`.

La Figura 2.1 y la Tabla 2.1 muestran dos ejemplos. Hay que tener en cuenta que  $\LaTeX$  trata de optimizar la localización de las figuras y tablas. Como se ha mencionado, es recomendable seguir un criterio fijo (todas arriba o todas abajo). Para cambiar la hoja en la que aparece una figura o tabla hay que mover de lugar su código. Dicho código no tiene por que estar donde se menciona en el texto, ya que la referencia a las figuras y tablas debe hacerse usando su número y no usando términos como “abajo” o “arriba”.

## 2.3. Elementos matemáticos

Muchos de los elementos se definen en el paquete `ifcommands`. En el fichero `main.tex` al comienzo se carga dicho paquete y ahí se puede escoger el idioma deseado.

---

Nombre del algoritmo

---

```

1 input: Sarrera
2 output: Irteera
3 for 1 to  $n$ 
4   Lehenengo urratsa
5 rof
6 if baldintza then
7   while beste baldintza
8     errepikatzeko urratsa
9   done
10 else
11   do
12     forelementu bakoitza
13     elementua prozesatu
14   rof
15   until hirugarren baldintza
16 fi
17 while azken baldintza do
18   if amaitu
19     return
20   fi

```

---

**Algoritmo 2.1:** Ejemplo de pseudocódigo

A continuación se muestran los elementos definidos en el paquete.

**2.1 Axioma.** *Ejemplo de axioma*

**2.1 Teorema.** *Ejemplo de teorema*

**2.1 Lema.** *Ejemplo de lema*

**2.1 Proposición.** *Ejemplo de proposición*

**2.1 Definición.** *Ejemplo de definición*

**2.1 Ejemplo.** *Ejemplo de ejemplo*

**2.1 Problema.** *Ejemplo de problema*

**2.1 Solución.** *Ejemplo de solución*

**2.1 Comentario.** *Ejemplo de comentario*

**Prueba** Frogaren izena Ejemplo de prueba ■

Además de estos elementos existen dos entornos para definir algoritmos, `ifalgorithm` y `ifpseudo`. También es posible incluir un índice de algoritmos además de los índices de tablas y figuras. En el Algoritmo 2.1 se muestra un ejemplo de la sintaxis.



Por último, en lo que respecta a las ecuaciones matemáticas, estas pueden estar en el texto:  $X_n \geq 10$ , o intercaladas con el:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)} \quad (2.1)$$

$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta) \quad (2.2)$$

También se pueden incluir ecuaciones sin numeración:

$$P(\Theta|D) = \frac{P(D|\Theta)P(\Theta)}{P(D)}$$

$$P(\Theta) \sim \text{Beta}(\alpha, \beta)$$

## 2.4. Referencias

Para añadir la bibliografía hay que usar BibTeX. Las referencias están recogidas en el fichero `erreferentziak.bib` y en el texto se citan usando el comando `cite`. Por ejemplo, [\[1\]](#) o [\[2, 3, 4\]](#). No hay que olvidar añadir toda la información de las referencias (páginas, año, etc.).



# **Eranskina / apéndice**

Eranskinak



# Bibliografía

- [1] B Shahbaba, C M Shachaf, and Z Yu. A pathway analysis method for genome-wide association studies. *Statistics in Medicine*, 31:988–1000, 2012. Ver páginas [5](#), [11](#).
- [2] B. Efron and R. Tibshirani. *An Introduction to the Bootstrap (Chapman & Hall/CRC Monographs on Statistics & Applied Probability)*. Chapman and Hall/CRC, London, 1994. Ver páginas [5](#), [11](#).
- [3] R Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2013. Ver páginas [5](#), [11](#).
- [4] Aravind Subramanian, Pablo Tamayo, Vamsi K Mootha, Sayan Mukherjee, Benjamin L Ebert, Michael A Gillette, Amanda Paulovich, Scott L Pomeroy, Todd R Golub, Eric S Lander, et al. Gene set enrichment analysis: a knowledge-based approach for interpreting genome-wide expression profiles. volume 102, pages 15545–15550. National Acad Sciences, 2005. Ver páginas [5](#), [11](#).