

Redacción de documentos científicos

Enrique Alba

eat@lcc.uma.es

<http://www.lcc.uma.es/~eat>

Universidad de Málaga



Índice

- 1 Introducción
- 2 Metodología de redacción y tipos de documentos
- 3 Estructura, formato, contenido, legibilidad, idioma
- 4 Diseminación, medios audiovisuales, otros
- 5 Estudio de casos prácticos

Necesidad de redactar

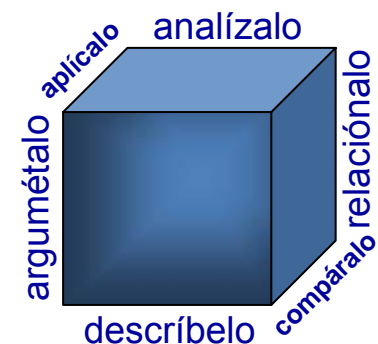
- La ciencia es un sistema para acumular conocimiento que se basa en gran medida en **transferencia de ideas por escrito**.
- Para transmitir ideas hay que cuidar tanto el **fondo** como la forma.
- La legibilidad de los manuscritos es tanto **tipográfica** como **lingüística**.
- En general, hay que utilizar mecanismos que permitan un **estilo llano** (*plain style*), adecuado a la **audiencia** (científico vs. difusión) y donde las **partes importantes estén visibles** y se entiendan en la primera lectura.
- Problemas: **sintaxis** compleja y no compartir el **contexto** con el lector.
- Para escribir: **buscar – organizar – redactar**.
- Herramientas: **conocimientos – habilidades – actitudes**.
- Tipos de escritura: **personal, funcional, creativa, expositiva, persuasiva**.

¿Por dónde empiezo?

- Es fundamental **organizar, pensar y reunir** material antes de comenzar.
- Modos de comenzar a escribir:
 - ▶ **Ideogramas**: dibujar conceptos, partes y sus relaciones en un papel.
 - ▶ **Tormenta de ideas**: escribir sin atender al formato los contenidos e ideas.
 - ▶ **Aristóteles**: definir – comparar – causas – efectos – argumentar.
 - ▶ **Palabras clave**: del documento que queremos crear y después expandirlas.
 - ▶ **Lo Más Importante Es (LMIE/WIRMI)**: qué evitar, qué incluir, qué conseguir...
 - ▶ **Mapas conceptuales**: entidades y relaciones. Tienen jerarquía y son visuales.
 - ▶ **Apoyo**: Llevar encima una **libreta** pequeña o un **PDA/móvil** y anotar las ideas.
 - ▶ **ESTRELLA**:



CUBO:



Hay muchos tipos de documentos

- **Carta** ::= cabecera, introducción, cuerpo, conclusión.
- **Novela** ::= planteamiento, nudo, desenlace.
- **Instancia** ::= identificación, expongo, solicito.
- **Genérico** ::= introducción, exposición, comentarios, opinión.
- Tipos de documento en ciencia y técnica:
 - ▶ **Libro**: volumen escrito por pocos autores o editado (muchos autores).
 - ▶ **Tesis (doctoral o maestría)**: volumen extenso con conocimiento muy técnico.
 - ▶ **Artículo de revista**: longitud media, muy técnico, de algo nivel y rigor.
 - ▶ **Artículo de congreso**: documento corto, resultados iniciales, discusión abierta.
 - ▶ **Informe ejecutivo**: una sola página con objetivos, medios, resultados, ID ...
 - ▶ **Resumen extendido**: elementos principales escritos en una o dos páginas.
 - ▶ **Actas de un evento**: volumen multi-autor con ponencias hechas en un evento.
 - ▶ **Informe técnico**: trabajo preliminar que está en marcha, longitud *ad hoc*.

Contenidos estándares en ciencia y técnica

- **Título:** Corto, concreto, informativo, cuidado al cortarlo en dos líneas.
- **Afiliación:** Nombre de los autores e instituciones (¡indexación web!).
- **Resumen:** Planteamiento, contribuciones hechas, objetivo, pocos detalles.
- **Introducción:** Tópicos, problema, aproximación, contribuciones, estructura.
- **Estado del arte:** informativo, corto, procedente, cronología, sugerente.
- **Resultados:** hipótesis, terminología, parámetros, pruebas, conclusiones.
- **Conclusiones y trabajo futuro:** revisión de lo hecho y perspectivas.
- **Agradecimientos:** ayudantes, fondos recibidos, revisores, etc.
- **Apéndices:** material demasiado abundante que es importante/interesante.
- **Referencias:** Material usado en la confección del trabajo (\neq bibliografía).
- **Otros elementos:** índice inicial, listas de figuras o tablas, palabras clave, prólogo, dedicatoria, epílogo, índice final de términos o acrónimos ...

Es una pura cuestión de estilo

- Asumamos que cada persona tiene su **estilo propio**.
- El objetivo es **mejorar** el estilo propio y evitar errores, no copiar a otro.
- Cada frase debe ser **necesaria**. Pensemos en el objetivo de cada frase.
- El objetivo es **informar**: usemos un tono preciso, técnico, no supérfluo.
- Es bueno incluir **ejemplos** (un sólo concepto por ejemplo).
- Hay que **motivar** la existencia de cada sección y del trabajo descrito.
- Evitemos **términos genéricos** (“cierto número”) y giros verbales complejos.
- Las **analogías** son buenas, pero pueden dar lugar a malentendidos.
- Es bueno **citar** trabajos previos y comparar con ellos (revistas y libros, preferiblemente). No es necesario citar contenidos “triviales” para el lector.
- ¡Todo documento debe ser revisado por un **corrector topográfico**!

Consejos generales (I)

- Revisar el **título** y el **resumen** al terminar de escribir el documento.
- Los **conceptos** pueden introducirse juntos en una sección o cuando hagan falta durante el documento, primero las **ideas** y luego los **detalles**.
- **Leer solamente los epígrafes** para ver si tienen sentido lógico.
- La **longitud** de las secciones/capítulos debe estar acorde a su importancia.
- No debe quedar **nada implícito**: debe estar todo por escrito o citar a otros.
- Cuidado con presentar **opiniones o tendencias** como hechos probados.
- En los documentos con **múltiples autores** debe haber una política de firma.
- Una vez que se introduzca un **acrónimo** en el capítulo debemos usarlo siempre en adelante, salvo razones justificadas (e.g., hacer hincapié). Naturalmente todo acrónimo debe explicarse **la primera vez** (y sólo la primera) que aparece.
- **ESCRIBIR ES REESCRIBIR.**

Consejos generales (II)

- Primero hablamos de lo que se va a hablar, después se habla y después se habla de lo que se ha hablado.
- Usemos **márgenes** generosos, rectos y simétricos si es posible (izda/dcha)
- Busquemos equilibrio entre el **interlineado y el tamaño** de la letra (1-1,5 líneas y 10-12 puntos, respectivamente).
- Los párrafos deben tener algún tipo de **sangrado**: tabulador en la primera línea, y/o espacio anterior mayor que el interlineado, sangría francesa...
- Numerar (**identificar**) las páginas, quizás usando datos del capítulo/tema...
- Usar **señales para el lector**: decir qué tema viene a continuación, cómo encaja lo actual en lo global, resumir al final de sección, etc.
- Evitar el lenguaje sexista: el/la redactor/a, capacitados/mucha capacidad
- El proceso: **PENSAR – ESCRIBIR – REPOSAR – REVISAR ...**
- **No seamos dogmáticos: estas reglas pueden cambiarse si es necesario.**

Retórica

- **Punto de vista:** hay que pensar en el tipo de lector cuando se escribe.
- **Concreción:** usar conceptos perceptibles (citas, organismos, etc.)
- **Personalización:** en texto técnicos evitemos el “yo” y usemos “nosotros”; es preferible evitar en lo posible las frases pasivas. En español es mejor usar las impersonales a la pasiva, en todo caso ambas son necesarias en ciencia y técnica.
- **Prosa coloreada:** no repetir palabras o estructuras, es mejor variar.
- **Decir y mostrar:** mejor mostrar en tono directo la información, comentada.
- **Despieces:** recursos visuales delimitadores (pseudocódigos, ejemplos...). Para ello se recurre a cuadrados, sombras, tipos de letra especiales...

Consejos

- Justificar cada conclusión
- Dar conclusiones explícitamente
- Dar el “else” de todo “if” (si no...)
- Usar verbos frente a sustantivos

Frases (I)

- Usemos **frases cortas** sin llegar a ser telegráficos (1-2 líneas de texto).
- Intentemos usar siempre un estilo tradicional: **sujeto+verbo+complementos**
- *Atención a las frases subordinadas, que tienden a crear, si no malentendidos, sí una (a veces) innecesaria distracción, quizás aparentemente importante pero mejorable dividiéndolas en frases más cortas separadas por punto o, mejor aún, punto y coma.*
- No usar la **voz pasiva** en lo posible.
- Atención a que los verbos de un párrafo o sección estén en **tiempos verbales coherentes** entre sí, no unos en pasado y otros en presente.
- Cuidado con el **uso incorrecto de tiempos verbales**: “*Ayer ha habido un...*”
- El uso del **plural mayestático** (**nosotros/we**) es aconsejable. Puede reservarse la primera persona (**yo/I**) para expresar opiniones.

Frases (II)

- Mejor no usar **dobles negaciones**: “*We do not want to avoid the use of*”
- No abusemos de **por tanto, asimismo, además** (hence, thus, however)...
- Atención al uso de **pronombres**:
We have and algorithm implemented in Java, that is very useful for the community.
(¿quién: el algoritmo o Java?)
- Evitemos **ambigüedades**: alta frecuencia (o sea, bajo período).
- Las **palabras cortas** son preferibles a las largas: **begin/initiate, first/firstly, part/component, use/utilize...**
- ¿Qué sería del documento sin el uso de **estructuras paralelas aclarativas**? Imaginemos la lista de palabras anterior conteniendo **utilize/use** (al revés).
- Evitemos **superlativos** en las frases: **ideal, startling, outstanding...**
- Cuidado con sonar **pedante**: “*Por supuesto es conocido que...*”

Frases (III): debemos evitar solecismos

Solecismos: expresiones que contravienen las reglas gramaticales

● **Silepsis:** ausencia de concordancia

La asociación de informáticos españoles *consideran* apropiado... [error común]

El 25% de las jóvenes adolescentes *quedó embarazado*... [exceso en la aplicación de la norma]

Los investigadores *dicen*, en investigación *dicen*, los investigadores *decimos*... [matices distintos]

La mitad de los procesos *terminó/terminaron* a tiempo [ambas aceptables]

● **Anacoluto:** dos frases que no se acompañan entre sí.

La televisión aparte de distraernos, *su función tendría que* ser también educativa [incorrecta]

La televisión, aparte de distraernos, *tendría que* educarnos [correcta]

● **Anatópodon:** simetría rota entre dos frases.

El multiprocesador *tendría que disminuir*, por una parte el tiempo y la carga de la red [incorrecta]

● **Zeugma:** omisión de un concepto.

Oracle se establece en el parque tecnológico y Nokia, sin visos de mejora en el exterior [incorrecto]

Intel compró ProcSA y AMD el consorcio KissTech [correcto]

Frases (IV): más solecismos

- **Pleonasmo:** redundancia (súper-abundancia) en los contenidos.

Volver a reincidir, reiniciar de nuevo, aproximadamente unas 10 veces más potente [incorrecto]

Verlo por sí mismo, al fin y a la postre, sea como sea, hoy en día, diga lo que diga [correcto]

- **Anfibología:** ambigüedad en la frase.

El programa recuerda el error por borrar el disco repetidamente [incorrecto]

- **Cacofonía:** repetición de palabras o estructuras.

Hay muchas cacofonías corrientes que son evidentes para un lector avezado [incorrecto]

- **Tics personales:** abuso de las comas, palabras repetidas...

Aparentemente, el resultado está fielmente expresado en un excelentemente escrito inglés [incorrecto]

El uso de clases en Java permite extender subclases a otras superclases más genéricas [incorrecto]

- **Barbarismos:** palabras y expresiones extranjeras (inglés, francés...)

resultados a discutir, *balance* entre fuerzas, el *poder* de la técnica, durante largo tiempo [incorrecto]

comando, indentar, salvar, embebido, trazar, facilidad, someter, librería... [incorrecto]

Frases (V): atención a las palabras

- Debemos evitar el uso de **términos no científicos** como “good” (¿frente a “evil”?) y como “better” (¿quizás “lower cost”?).
- En lo posible, es mejor evitar también **hiperónimos** como “system”, “element” y similares. Es decir, en lugar de usar “prenda” usemos “calcetín”.
- Debemos ser **concretos**; evitemos “information” y digamos a qué información nos referimos; idem con “data”: podemos usar el nombre del dato.
- **Seamos científicos**, y no digamos “El resultado sería éste”, “Hemos probado a ver qué pasa”, “No lo incluimos por falta de tiempo”, “No mejoramos pero muchas veces somos comparables”, “Hemos demostrado que puede aplicarse esta técnica”...

Párrafos

- Usemos **frases cortas** sin llegar a ser telegráficos. **Párrafos** de entre 10-20 líneas (100 palabras), entre tres y ocho por página.
- Estudiar la página como una **imagen: número de párrafos entre 5 y 10, de longitudes lo más homogéneas posible.**
- Releer cada *párrafo* para ver si contiene primero **una idea clara** inicial que después se connota en las restantes líneas.
- Debe **evitarse repetir** varias veces la misma palabra en un mismo *párrafo*, así el *párrafo* quedará mejor y no tendremos un *párrafo* con cacofonías que arruinen las ideas de dicho *párrafo*. ¡Este *párrafo* es un desastre!
- Los párrafos de apertura deben ser **positivos**. Atención: ¡no se deben redactar como si **la lectura fluyese** tras el epígrafe!
- Es bueno a veces listar como **items** varias alternativas o ideas relacionadas, en lugar de redactarlas como un párrafo sin estructura.

Secciones

- Evitemos incluir **secciones vacías** en nuestro documento:

Section 4. Algorithm

Section 4.1. Explanation of the Algorithm

- El nombre de la sección debe ser **corto e informativo**.
- **Los epígrafes NO son frases** (e.g., no terminan en punto). Deben ser cortos, y es mejor no repetir palabras en las subsecciones de una misma sección dada.
- **Dos niveles** de numeración (como mucho) en las secciones es una buena práctica.
- Intentemos que no queden más de **tres inicios de sección** por página.
- En **inglés** se debe usar **mayúscula** para cada palabra (excepto para partículas o palabras de menos de cuatro letras).
- En **español sólo la inicial** va en mayúscula en un epígrafe de sección o capítulo.
- Cada **inicio de sección** debe explicar por qué existe esta sección en el documento que estamos escribiendo y por qué está tras la sección anterior. Avisemos explícitamente cuando **cambiamos de tema de discusión**.

El formato global (I)

- Seamos **consistentes** en el formato y nomenclatura con nosotros mismos.
- Hay que **citar todos los objetos no textuales** en el cuerpo del manuscrito. Por objeto no textual me refiero a figuras, tablas, ecuaciones y algoritmos.
- Debemos intentar que **la cita esté cerca del objeto**, sobre todo que esté en la misma página que la figura, tabla, pseudocódigo...
- Los objetos deben **numerarse**: **Figure 8.3, tabla 10, ecuación 3, Section 5.**
- Como norma, es mejor que los objetos no textuales estén **centrados** horizontalmente en la página (figuras, tablas, etc.).
- Debemos comprobar que no queden **líneas viudas/huérfanas** al principio o final de cada página.
- Podemos usar las **itálicas** para palabras extranjeras o para la primera vez que se introduce un término en el documento. Podemos usar las **negritas** para marcar contenidos importantes. **Evitemos otros efectos en lo posible.**

El formato global (II)

- Las figuras deben llevar un **pie explicativo** (debajo de la figura), mientras que las tablas deben llevar una **cabecera** (encima de la tabla). Pueden (o no) terminar en punto y estar justificados a derecha e izquierda. En caso de que sea una sola línea de texto, ésta quedará visualmente justificada sólo a la izquierda. En todo caso hay que ser **consistente**.
- Los **pseudocódigos** tienen **cabecera**, no pie: “Algorithm 9.3 Extended SA”
- Cuando en el texto nos refiramos a una función de un pseudocódigo que tengamos, o a instrucciones de programación/ficheros, etc. debemos utilizar letra **textual**: *aspecto de courier, Quicksort(a,b,c)*.
- Los **símbolos matemáticos**, todos en itálica (x , η). Para vectores es preferible usar negritas (**x**) frente a barra o flecha horizontales (\vec{x}).
- **No anidar** sub/súper-índices más de dos niveles: 2^{3^n}
- No **comenzar** una línea con símbolos matemáticos ni números en cifra.
- **Dejar espacios** en las medidas (**11 Kb**) y usar **guiones** (“The 3-Kb input...”)

Puntuación (I)

- Debe usarse **mayúsculas** siempre en:
 - ▶ **Epígrafes:** **Inicial** de la primera palabra. En inglés, en toda palabra, a menos que sea partícula o tenga sólo 3 letras (**for, the, a, with...**).
 - ▶ En inglés, para referirnos en singular a **Figure, Section, Table, Equation o Algorithm**; en plural podemos usar minúsculas: **figures 1-2**
 - ▶ Al inicio de una frase o tras un punto. Esto parece trivial pero no lo es si la frase que tenemos empieza por un acrónimo que tiene minúscula (**"pGA"** por ejemplo) o por un número en cifra (**"35"**).
- Las mayúsculas deben tener **acento ortográfico** (cuando corresponda).
- En inglés, **nunca** deben usarse **contracciones** (**don't, can't, they're, etc.**).
- En inglés, en una secuencia de elementos, antes del "and" final se debe añadir una **coma**: **"sugar, spice, and all things nice"**. En español **NO** ("y").
- Los **números del cero al veinte** deberían ir en **letra**, no en cifra, en el cuerpo del documento (sobre todo al principio de una frase).

Puntuación (II)

- En inglés: 100,000.00
- En español: 100.000,00
- Los tiempos, con dos puntos (1:30 h) y no con un punto (1.30 h).
- Usemos simbología matemática frente a programación: w_i y no $w(i)$.
- Usen comas, como en este ejemplo, para separar los incisos de una frase, pero ¡nunca debe usarse una coma entre el sujeto y el verbo!
- Usemos punto y coma para evitar punto y seguido; esto es una buena idea, siempre que las frases separadas por punto y coma tengan relación directa. En otro caso, como aquí, se puede usar el punto y seguido.
- El uso de los dos puntos antes de enumerar una lista o describir una conclusión dentro de una frase mejora el estilo: es más directo.
- Cuando usemos “e.g.” o “i.e.” recordemos añadir una coma detrás.
- La abreviatura de etcétera siempre termina en punto (etc.) y los puntos suspensivos siempre son tres, ni más ni menos. Ambos son excluyentes.

Puntuación (III)

- Si una frase termina en interrogación (?), admiración (!), “etc.” o puntos suspensivos (...) **no debemos añadir un punto final** adicional a dicha frase.
- En las frases interrogativas o admirativas nunca debemos olvidar el símbolo de apertura en español: “¿” y “¡” (*Buenos días!*, *Cómo?*).
- Las comas **dobles** enmarcan texto “literal”, y las **simples** ‘remarcan algo’.
- Cuidado con el **uso de los guiones**: al menos debemos ser coherentes con nosotros mismos. Si un término está aceptado en la comunidad es mejor no usar guiones (**multiobjective** o **metaheuristic**, por ejemplo). En algunas construcciones inglesas siempre se usa el guión, como en “**well-known**”.
- Hay varios tipos de **guiones**: el de **sustracción** (-), el de **separación** largo – como se ve – y el que **une palabras** (longitud intermedia).
- **No anidemos** los paréntesis: *La solución (al problema (TSP)) consiste ...*
- Las citas, paréntesis, figuras y tablas **no forman parte del discurso escrito** y, por tanto, debe ser posible leer todo el texto omitiéndolas.

Puntuación (IV)

- En la **exposición usando items** se pueden seguir dos estilos distintos. En el primero, si la lectura es conjunta, empezamos por minúscula, separemos por coma y añadamos punto final:

- ▶ **item primero,**
- ▶ **aquí va el segundo y**
- ▶ **el tercero termina la lista.**

Si son items **conceptualmente distintos**, usemos el punto y aparte:

- ▶ **Item independiente primero.**
- ▶ **Esto va aparte.**
- ▶ **Esta es la tercera opción.**

- Como se ve arriba, la lista de items se explica en el párrafo anterior que terminará en **dos puntos**.

Figuras/Gráficas (I)

- Muestran **relaciones y tendencias** entre varias alternativas estudiadas.
- El **tamaño de letra** de los elementos de la figura debe ser similar para permitir su cambio de tamaño proporcional en el futuro si es necesario.
- Si **comparamos A y B** entonces ambos deben incluirse en la misma gráfica.
- Si los datos son muy dispares en magnitud usemos **escala logarítmica**.
- Los **ejes deben estar etiquetados**, las líneas o barras deben tener una **leyenda** y los ejes deben tener todos su **unidad** explícitamente escrita.
- Los **diagramas** son figuras explicativas para discutir la estructura de un sistema o describir los pasos de un trabajo o partes de una obra.
- Los diagramas deben ser de **alto nivel**, con pocos detalles.
- Una **línea sólida/discontinua** debe tener siempre el mismo significado en todo el documento y además este significado debe estar explicado.

Figuras/Gráficas (II)

- **Color** en las figuras: es aconsejable pero mejor **colores lejanos** (e.g., amarillo y azul). Siempre que sea posible es mejor que las figuras tengan **sombras**, mejor poco oscuras (5-50% de gris), y que los bordes de los rectángulos sean **redondeados** y no con picos. Comprobad que todas las figuras se ven bien en **escala de gris** e impresas en un papel.
- Cuidado con el uso de **colores para distinguir líneas** en una gráfica, es preferible el uso de **grosos** netamente distintos o varios tipos de líneas o **símbolos**. Cuidemos que la **leyenda** sea grande y esté en una esquina libre de la gráfica. Los símbolos en dicha leyenda deben coincidir con los del texto (e.g., evitad “**grid GA**” en el texto y “**gGA**” en la leyenda).
- **Las gráficas, mejor sin fondo**: ejes y líneas sobre un campo transparente. Todas las gráficas deben tener una **etiqueta en cada eje** indicando la métrica o valor que se incluye en el eje (**s, t, gen, hits, %, etc.**) Todas las gráficas sobre el mismo asunto deben tener la **misma escala numérica**.
- El **formato** es importante (**EPS** en Latex, **TIFF/PNG** en Word, ...)

Figuras/Gráficas (III)

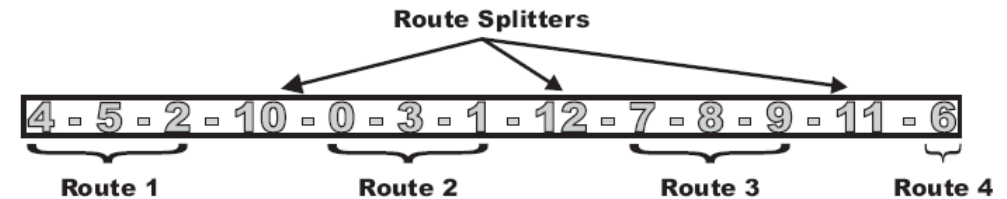
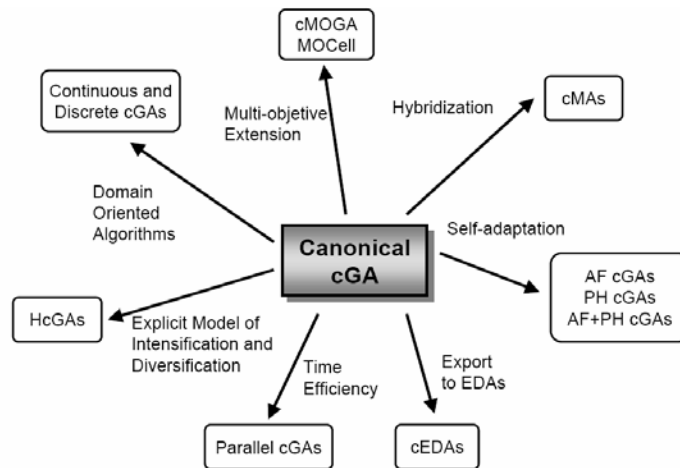


Figura explicando una estructura de datos

Figuras explicando una arquitectura

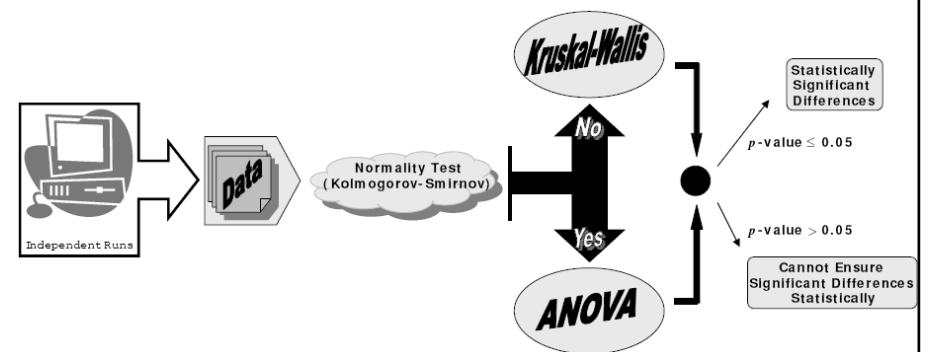
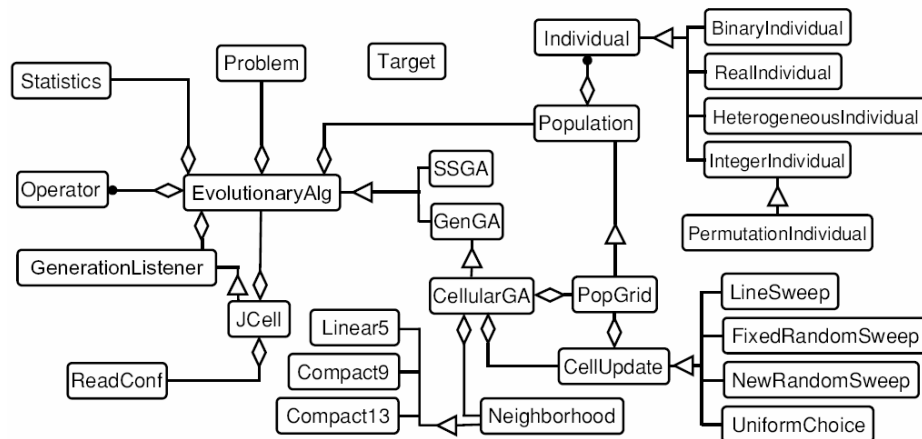
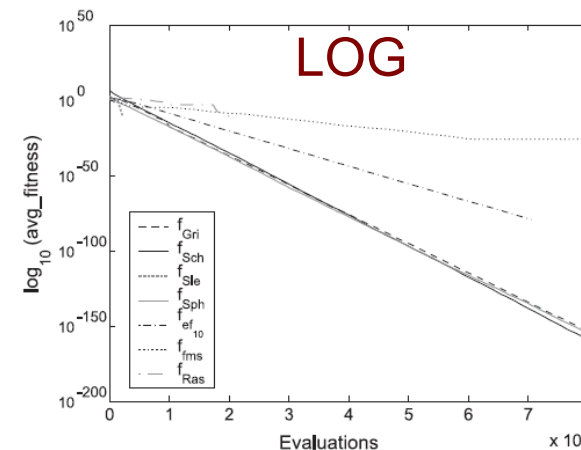
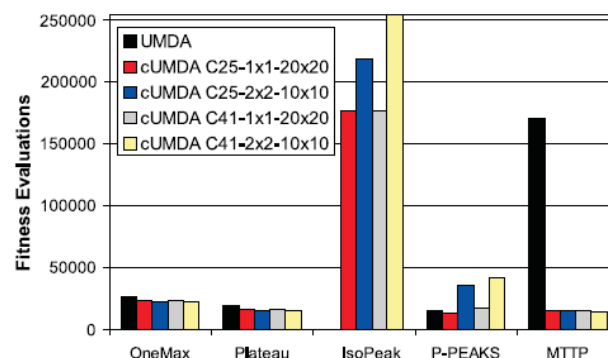
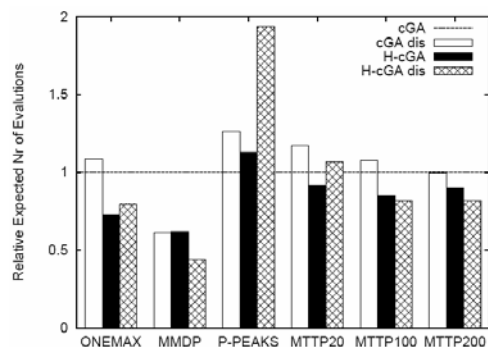
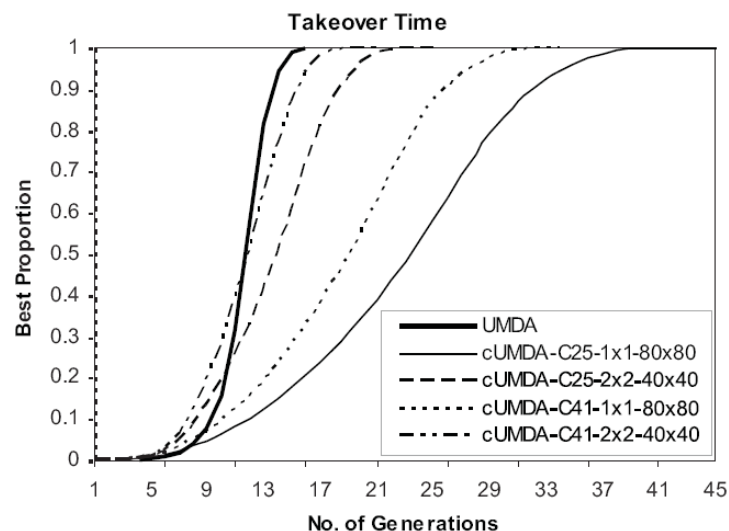


Figura explicando un proceso

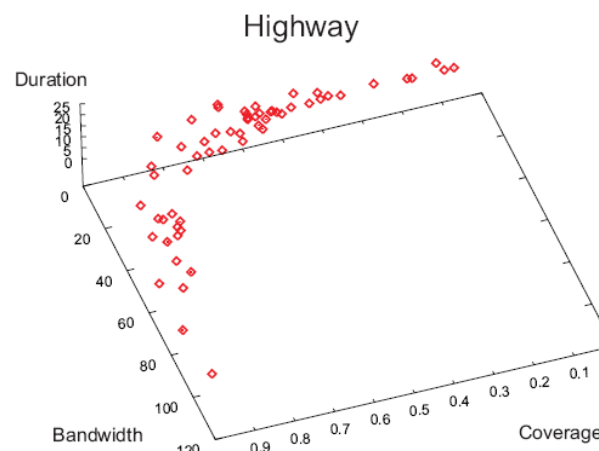
Figuras/Gráficas (IV)



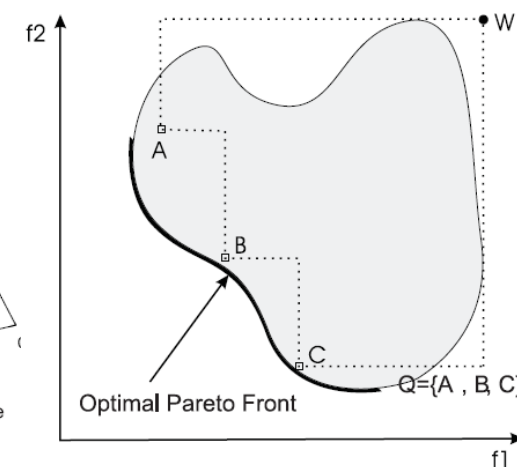
Gráficas de barras (¿mejorables?)



Gráfica de líneas



Gráfica 3D



Híbrido=Gráfica+Figura

Tablas (I)

- Muestran **regularidades y valores concretos** numéricos.
- Todas las columnas/filas deben tener una **etiqueta** explicativa.
- Los valores en una columna deben tener todos la **misma unidad**.
- Todas las tablas deben tener un **encabezamiento** explicativo (corto).
- Las tablas deben **evitar usar líneas verticales** a menos que separen dos partes importantes, en cuyo caso es mejor usar dos líneas verticales juntas (no una más gruesa). Evitemos el uso de líneas verticales en los dos extremos (**derecha e izquierda**) de la tabla.
- Evitemos también **líneas horizontales**, ya que los valores en las celdas delinean visualmente dichas líneas; evidentemente sí debemos usar líneas horizontales arriba y abajo del todo de la tabla, y también debajo del nombre de la columna (en total 3 líneas horizontales en un caso estándar de tabla). Una línea horizontal también podría separar dos conjuntos de datos.

Tablas (II)

- Todos los valores numéricos de la misma columna deberían tener el **mismo número de decimales**. La **justificación** a la izquierda de las columnas es aconsejable, pero se deja a elección por si fuese necesario centrarlas para que la tabla quede visualmente más clara.
- En una tabla, **todas las celdas deben tener algún valor**. Si lo desconocemos incluyamos un guión largo; si no procede incluir en esa celda un valor (e.g., comparar estadísticamente un algoritmo consigo mismo) usemos un punto negro grande centrado; si no disponemos del valor podemos incluir **N/A** (*not available*).

Tablas (III)

Problem	dGA	cGABT+BT	cGACenter+BT	Test
COUNTSAT	—	—	3.20 ± 170.90	●
ECC	36.36 ± 270.54	43.51 ± 198.98	159.00 ± 28.06	+
FMS	—	32.00 ± 0.00	535.23 ± 232.45	●
MAXCUT100	85.71 ± 277.55	128.15 ± 274.33	281.21 ± 383.92	+
MAXCUT20_01	2.23 ± 0.75	3.10 ± 0.98	4.73 ± 1.93	+
MAXCUT20_09	6.16 ± 22.08	5.05 ± 2.08	7.79 ± 3.24	+
MMDP	—	—	222.64 ± 411.63	●
MTTP20	2.02 ± 0.42	3.12 ± 0.74	5.11 ± 1.21	+
MTTP100	93.98 ± 75.30	41.85 ± 6.43	164.40 ± 32.86	+
MTTP200	623.11 ± 215.05	95.75 ± 21.41	473.16 ± 68.39	+
P-PEAKS	9.98 ± 0.74	17.96 ± 1.45	39.12 ± 3.10	+
SAT	122.24 ± 191.62	120.18 ± 370.34	202.71 ± 129.45	+

	Algorithm	Mean Solution (Optimum=20)	Mean Number of Generations	Hit Rate
Synch.	Square	19.813	214.2	57%
	Rectangular	19.824	236.1	58%
	Narrow	19.842	299.7	61%
Asynch.	LS	19.518	343.5	23%
	FRS	19.601	209.9	31%
	NRS	19.536	152.9	28%
	UC	19.615	295.7	36%
Test		+	+	

Algorithm	Reference	Model
Manderick & Spiessens	[176]	(1989) Parallel cGA on SIMD machines
ECO-GA	[58]	(1991) Neighborhood of 8 individuals. Two offsprings per step
HSDGA	[256]	(1992) Fine and coarse grained hierarchical GA
fgpGA	[35]	(1993) cGA with two individuals per processor
GAME	[235]	(1993) Generic library for constructing parallel models
PEGAsuS	[214]	(1993) Fine and coarse grained for MIMD
LICE	[233]	(1994) Cellular model of evolutionary strategy
RPL2	[239]	(1994) Fine and coarse grained; very flexible
Juille & Pollack	[141]	(1996) Cellular model of genetic programming
ASPARAGOS	[117]	(1997) Asynchronous. Local search applied if no improvement
dcGA	[53]	(1998) Cellular or steady state islands models
Gorges-Schleuter	[119]	(1999) Cellular model of evolutionary strategy
CAGE	[92]	(2001) Cellular model of genetic programming
MALLBA	[81]	(2002) Generic library for constructing parallel models in C++
Combined cGA	[192]	(2003) Population composed by some cellular sub-populations
ParadisEO	[42]	(2004) Generic library for constructing parallel models in C++
Weiner et al.	[257]	(2004) Cellular ES with a variable neighborhood structure
Meta-cGA	[172]	(2005) Parallel cGA for local area networks using MALLBA
PEGA	[76]	(2007) Island distributed cGA (for <i>grid computing</i>)

<i>Population size</i>	≈4096 individuals
<i>Recombination</i>	None
<i>Mutation</i>	None
<i>Replacement</i>	Replif_Better
<i>Best individuals fitness</i>	1.0
<i>Worst individuals fitness</i>	0.0

Problem	Separability	Modality	bias	Geometry
WFG1	separable	uni	polynomial, plain	convex, mixed
WFG2	non separable	f_1 uni, f_2 multi	do not have	convex, desconected
WFG3	non separable	uni	do not have	linear, degenerated
WFG4	non separable	multi	do not have	concave
WFG5	separable	deceptive	do not have	concave
WFG6	non separable	uni	do not have	concave
WFG7	separable	uni	dependent on the parameter	concave
WFG8	non separable	uni	dependent on the parameter	concave
WFG9	non separable	multi, deceptive	dependent on the parameter	concave

Referencias y citas

- Debemos evitar citar **informes técnicos** en lo posible. Idem para sitios **web**, excepto que sean imprescindibles. Citemos preferentemente **revistas**.
- Atención a las referencias finales de cada capítulo en un volumen, sobre todo para **que no falte ningún dato** (año, número de revista, páginas, ...) y también para que las mayúsculas estén bien (**CPU, UMA, RAM, etc.**).
- Es mejor **evitar** las abreviaturas: **J. Comp. (?)**.
- Evitad las **largas listas de citas** (cuatro o más referencias juntas) seguidas una tras otra sin explicación: **[2, 9, 15...]** son inútiles (dad sus diferencias).
- Cuando hay varias referencias, cuidado que aparezcan en **orden creciente**: No **[4, 2, 9, 1]** sino **[1, 2, 4, 9]**.
- Citar con las **iniciales de los autores y el año** es una opción [ANT02], que además permite cambiar las referencias libremente. En caso de usar MS Word es mejor esto; en caso de Latex podemos elegir lo que convenga.
- Citemos el **trabajo original**, no trabajos posteriores marginales.

Ejemplos de referencias

En orden: libro, revista, conferencia, informe técnico y sitio web.

6. E. Alba. *Parallel Metaheuristics: A New Class of Algorithms*. Wiley, October 2005.
25. E. Alba and M. Tomassini. Parallelism and evolutionary algorithms. *IEEE Transactions on Evolutionary Computation*, 6(5):443–462, October 2002.
21. E. Alba and G. Luque. Growth curves and takeover time in distributed evolutionary algorithms. In K. Deb et al., editor, *Proc. of the Genetic and Evolutionary Computation Conference (GECCO)*, volume 3102 of *Lecture Notes in Computer Science (LNCS)*, pages 864–876. Springer-Verlag, Heidelberg, 2004.
29. P. Augerat, J.M. Belenguer, E. Benavent, A. Corberán, D. Naddef, and G. Rinaldi. Computational results with a branch and cut code for the capacitated vehicle routing problem. Research Report 949-M, Universite Joseph Fourier, Grenoble, France, 1995.
79. J.J. Durillo. jMetal framework, <http://neo.lcc.uma.es/software/metal/>.

Ejemplos de citas

Ejemplo donde la cita está **integrada** y es **parte del texto** (se lee):

In the literature, there exist results (as [189] for the case of large instances of the TSP problem, or [35, 84, 114] for function optimization) that suggest, but

Ejemplo de cita **neutra** (no se lee) y de cita **integrada** (se lee):

This work inspired some other modern works where cGAs are used as methods for finding multiple optimal solutions to problems [68].

Davidor developed in [58] a study about a cGA with a bidimensional grid and a neighborhood with eight individuals. In this study, the proportional se-

Agradecimientos

- Se da las gracias a **personas** o **instituciones** que han ayudado.
- Se reconoce **financiación** de algún organismo (beca, proyecto...).
- Normalmente se sitúan inmediatamente antes de las **referencias**, pero a veces pueden ir a **pie de página** en la portada del trabajo.
- Es mejor usar **fórmulas directas**, tales como
 - I am grateful to...
 - I thank...y **evitar rodeos** innecesarios como
 - I would like to thank...
 - I wish to thank...

Ejemplos de otros elementos

Algorithm 15.1 Pseudo-code of cMA+PALS

```

1. proc Evolve(cma) //Algorithm parameters in 'cma'
2. GenerateInitialPopulation(cma.pop);
3. Evaluation(cma.pop);
4. while !StopCondition() do
5.   for individual  $\leftarrow 1$  to cma.popSize do
6.     neighbors  $\leftarrow$  GetNeighbors(cma,position(individual));
7.     parents  $\leftarrow$  Select(neighbors);
8.     offspring  $\leftarrow$  Recombination(cma.Pc,parents);
9.     offspring  $\leftarrow$  Mutation(cma.Pm,offspring);
10.    offspring  $\leftarrow$  PALS(cma.Pl,offspring);
11.    Evaluation(offspring);
12.    InsertIfNotWorse(position(x,y),offspring,cma,aux_pop);
13.  end for
14.  cma.pop  $\leftarrow$  aux_pop;
15.  UpdateStatistics(cma);
16. end while
17. end proc Evolve;

```

$$\text{Coverage} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{length of fragment } i}{\text{target sequence length}}, \quad (15.1)$$

$$d_{ab} = \sum_{i=1}^l a_i \otimes b_i. \quad (A.1)$$

$$f_{\text{Sle}}(\mathbf{x}) = \left| \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n (a_{ij} \cdot x_j) - b_i \right|. \quad (A.23)$$

Definition 5.6 (Interquartile range *IQR*). *The interquartile range IQR is a measure of the dispersion of a set of values. It is simply calculated as the difference between the third and the first quartiles:*

$$IQR = Q_3 - Q_1. \quad (5.9)$$



Lengua española

- Seamos **correctos y defensores** de nuestra lengua.
- Evitemos **traducciones fonéticas** del inglés: **linicar, machear, someter...**
- Evitemos **barbarismos**: “**factor a tener en cuenta**”, “**¿Qué tú quieres?**”
- Los **nombres propios** no se traducen: **Henri ≠ Enrique, Günter ...**
- Podemos usar **términos no aceptados** si los escribimos en cursiva.
- Los **acrónimos** en plural se hacen repitiendo letra: **EE.UU.** (no **EU's**).
- **Participios** analógicos (“**imprimido**”) vs. latinos (“**impreso**”).
- Atención a los **adjetivos**: **oficial/oficioso, aviar/aviaria...**
- Atención a la **pronunciación**: “**CD/DVD**” (español) versus “**OK**” (inglés).
- **Para cualquier duda consultemos a la RAE** (es posible enviarles correos).

Lengua inglesa

- Van en **mayúscula** los meses (**January**), días de la semana (**Friday**), idiomas (**Spanish**), elementos no textuales (**Table**)...
- Usemos siempre el sistema métrico **internacional** (**Km frente a yardas**).
- Evitemos trasladar al inglés **estructuras** del español. Por ejemplo:

I speak very well English	[incorrecto: modo entre el verbo y el complem. directo]
Is very difficult	[incorrecto: sujeto omitido]
The microprocessors are hard	[incorrecto: los sustantivos genéricos van sin artículo]
The solution is one linear graph	[incorrecto: “un” aquí es genérico, no contable, serí “a”]
In this section is described	[incorrecto: estructura mal y sin sujeto]
Word is compared with Latex	[incorrecto: “against” sí da la idea de contraposición]
You have two options: A or B	[atención: en inglés se trata de un O exclusivo]
The results aren’t interesting	[incorrecto: no usemos contracciones verbales nunca]
- El inglés **estadounidense** y el **británico** tienen diferencias:
behaviour/behavior, optimise/optimize, controlling/controlling, centre/center...
- Para cualquier duda consultemos el diccionario Webster (por ejemplo).

Herramientas informáticas (I)

● Microsoft Word:



- **Ventajas:** WYSIWYG, intuitivo, muy fácil dar formato, simple de aprender, herramientas para hacer gráficas, ecuaciones e insertar imágenes. Puede definir estilos nuevos, se puede manejar toda la página y sus contenidos directamente.
- **Desventajas:** difícil manejar índices, contadores (para figuras, tablas...), difícil gestión de citas y referencias, dependiente de la impresora (formato cambiante).

● Latex: (MiKTeX + WinEdt)



- **Ventajas:** Calidad científica, formatos disponibles para tipos de documentos en ciencia, manejo de referencias como bases de datos, escritura colaborativa fácil, numeración interna, índices automáticos.
- **Desventajas:** compilaciones constantes, se trabaja sobre el código del documento y no sobre el documento mismo, lento en obtener resultados deseados y tendente a errores, etiquetas de bajo nivel.

Herramientas informáticas: Latex (I)

% Ejemplo de documento en Latex

```
\documentclass[10pt,a4paper,twoside]{article}
\usepackage[dvips]{graphicx}                \usepackage{fancyhdr}

\setlength{\textwidth}{14.4cm}              \setlength{\textheight}{19.3cm}
\def\organizador{Programa Nacional de Tecnolog{\`i}as Informáticas}

\begin{document}
\title{\textbf{OPLINK: Net Centric Optimization}}

\author{Enrique Alba
        \thanks{Email: \href{mailto:eat@lcc.uma.es}{\texttt{eat@lcc.uma.es}}} \\\
        Universidad de Málaga}
\maketitle
\begin{abstract} This project aims ..... \end{abstract}

\begin{center} \large{\textbf{ \begin{texttt} http://oplink.lcc.uma.es \end{texttt} }}
\end{center}

\section{Project Definition and Goals} .....
```

Herramientas informáticas: Latex (II)

```
\begin{table}[!h]                                     %EJEMPLO DE TABLA Y FIGURA
\centering %\scriptsize
\begin{tabular}{|l|l|}
\hline
OPLINK TEAM & OPLINK LOGO \\\hline
\begin{minipage}[b][3cm][t]{9cm}
\begin{enumerate} \setlength\itemsep{0.2cm}
\item \textbf{OPLINK::UMA}: University of M'alaga
\item \textbf{OPLINK::UC3M}: University Carlos III of Madrid
\item \textbf{OPLINK::UEX}: University of Extremadura
\item \textbf{OPLINK::ULL}: University of La Laguna
\end{enumerate}
\end{minipage}
&
\includegraphics[width=4cm,height=3.2cm]{images/oplink-logo2.eps}\\\hline
\end{tabular}
\end{table}
```


Herramientas informáticas: Latex (III)

```
@Article{Alba:Troya99, %%%%incluido en un fichero .bib
  author = {E. Alba and J.M. Troya},
  title = "A Survey of Parallel Distributed Genetic Algorithms",
  journal = "Complexity",
  year = "1999",
  volume = "4",
  number = "4",
  month = "",
  pages = "31-52",
}
```

```
\begin{thebibliography} %%%%referencia en el documento mismo
```

```
\bibitem{LEE83} Lee, D.T., \textit{Visibility of a Simple Polygon},
Computer Vision, Graphics and Image Processing, 22, pp. 207-221, (1983).
```

```
\bibitem{Alba03} ...
```

```
\end{thebibliography}
```

Consejos

Usar PDF

- Es mejor que PS
 - ▶ ficheros más pequeños
 - ▶ visualmente más atractivo
 - ▶ muchas utilidades
- No depende del medio
 - ▶ impresora
 - ▶ ordenador
 - ▶ sistema operativo
- No puede modificarse
 - ▶ derecho de autor
 - ▶ contenidos fiables
- Incrustar siempre las fuentes (!)

Estudiar

- Analizar cómo lo hacen otros
- Tener curiosidad con lo escrito
- Ser crítico con lo que se hace

Presentación oral

- Siempre ensayar antes
- Recordar frases clave (repetir)
- Mirar al público o tribunal
- No moverse mucho o tapar proy.
- Vocalizar muy bien
- Usar fuentes grandes y colores
- Una transparencia por minuto
- Numerar las páginas ("X de Y")

Piedras angulares

- CORRECCIÓN
- COMPLETITUD
- SER COHERENTE
- ADHERIRSE A LAS REGLAS
- VARIAR
- TRABAJAR EN ETAPAS

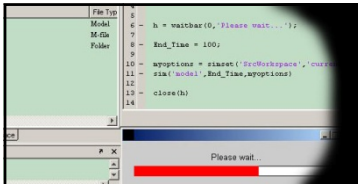
Recursos en Internet (I)

Conocimientos básicos:

- Manual web (muy bueno): <http://caribjsci.org/epub1/temario.htm>
- Brevísimo y general: <http://www.crowl.org/lawrence/writing/GopenSwan90.html>
- Conceptos generales: <http://www.writing.eng.vt.edu/>
- Enlaces: <http://www.unet.edu.ve/~frey/varios/decinv/investigacion/bibliografia.html>
- Sugerencias muy breves: <http://www.arrakis.es/~serprof/redac.html>
- Ayuda en línea muy breve: <http://www.ieanet.com/profesional/escribir.htm#6>
- Reflexiones sobre el mundo de la escritura: <http://www2.uah.es/jmc/>
- Manual de estilo del CICESE: <http://www.cicese.mx/manual/index.htm>
- Concrete tips: <http://www.cs.purdue.edu/homes/dec/essay.dissertation.html>

Dudas al escribir en español:

- Diccionario panhispánico de dudas: <http://buscon.rae.es/dpd/>
- Dudas sobre uso del español: <http://www.elcastellano.org/gramatic.html>
- La lengua española: <http://www.dat.etsit.upm.es/~mmonjas/espanol.html>



Recursos en Internet (II)

Tipos de documento:

- Proyecto FdC: <http://personales.upv.es/~JPGARCIA/ProyectosFindeCarrera.html>
- Artículos científicos (breve): <http://www.arrakis.es/~cule/art.htm>
- Artículos científicos (breve):
<http://www.monografias.com/trabajos16/articulo-cientifico/articulo-cientifico.shtml>
- Tesis: <http://www-derecho.unex.es/biblioteca/elaborartesis.htm>
- Tesis (extenso): <http://www.phys.unsw.edu.au/~jw/Como.html>
- Tesis (organización):
<http://www.sce.carleton.ca/faculty/chinneck/thesis/LASpanish.html>
- Tesis (enlaces de interés): <http://jungla.dit.upm.es/~pepe/tesis.html>

Presentaciones orales en público:

- Speakers' guide: <http://www.eng.unt.edu/ian/guides/speaker.html>

Recursos en Internet (III)

Software:

- Analizador morfológico:
http://clic.fil.ub.es/demo_sintactico/anali.php?Aid=2_2_0&Aidioma=1
- Lista de varios analizadores: http://nlp.uned.es/~anselmo/catalogo_rile.html
- Style writer software: <http://www.stylewriter-usa.com/productinfo.html>
- Corrector de estilo (STILUS):
<http://stilus.daedalus.es/herramientas.php?texto=el+ni%F1o+corre+por+el+prado&op=pos>
- Herramientas variadas:
http://www.fisterra.com/recursos_web/mbe/escritu_cientifica.asp
- Plain English writer (comercial):
<http://www.editorsoftware.com/writing-software/index.html>



Bibliografía

- [Technical Communication](#), M. Markel Bedford/St. Martin 2003
- [La Cocina de la Escritura](#), D. Cassany, Anagrama 2002
- [A Guide to Presenting Technical Information](#), C. Matthews, Professional Engineering Publishing Ltd. 2000
- [Writing for Computer Science](#), J. Zobel, Springer 1997
- [Technical Report Writing](#), IEE, IEE Professional Brief on, Tech. Rep., revised January 1993
- [How to Write Right](#), G. M. Blair, Engineering Management Journal, pp. 11–115, June 1992
- [José Martínez de Sousa](#), cualquier año y cualquier volumen

