

Laboratorio de Métodos Numéricos  
Departamento de Computación  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Universidad de Buenos Aires

12 de abril de 2020

---

**Pautas para la creación de los Trabajos Prácticos de Laboratorio**

Este documento contiene normas generales para la confección de los trabajos prácticos del Laboratorio de Métodos Numéricos, incluyendo directivas sobre el desarrollo de los TPs y la presentación de los informes.

## 1. Los grupos

Los grupos estarán integrados por hasta 3 personas<sup>1</sup>. Si por alguna razón algún grupo se queda sin integrantes o se divide, se podrán sumar o cambiar a otros grupos (mientras no sean más de tres personas). Les recomendamos usar la lista `metnum@dc.uba.ar` para buscar compañeros en caso de tener que armar y/o rearmar el grupo.

## 2. Los programas

Los programas de los TPs se realizarán en lenguaje C++. No hay restricciones en cuanto al compilador, pero el código se debe poder compilar y ejecutar en alguno de los laboratorios del Departamento de Computación. Cuanto más portables sean sus programas, más fácil será correrlos en distintas máquinas facilitando a ustedes las pruebas y a nosotros la evaluación. No se podrán utilizar bibliotecas externas salvo indicación expresa por parte de los docentes de la materia. Sí está permitido utilizar la STL (*Standard Template Library*) con todas sus funciones y métodos.

Los programas deben ser efectivos y claros. Es importante que el código sea legible, para facilitar la corrección.

Es importante que el programa tenga flexibilidad en relación a la entrada de los datos. No se considerará correcto un programa que no permita cambiar los datos de entrada sin ser recompilado. Además, no es deseable que un programa solamente lea los datos de un archivo de entrada de nombre fijo (en este caso, debería pedirle al usuario el nombre del archivo o tomarlo desde la línea de comandos). Se debe respetar en todos los casos el formato especificado en el enunciado de los trabajos prácticos.

## 3. Los informes

Los informes deberán estar en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Versiones en otros procesadores de textos **no** serán recibidas.

---

<sup>1</sup>Si la cantidad de alumnos no es múltiplo de 3, se analizará según el caso particular.

### 3.1. Estructura de los informes

Se sugiere que los informes consten de las siguientes secciones detalladas a continuación. Tanto los nombres de las secciones como el contenido son sugeridos. Tener en cuenta que esta división no es estricta, y se podrán realizar variaciones y unificaciones de ellas si el trabajo lo amerita.

#### ■ Carátula

La primera página del informe comenzará con el nombre de la universidad, la facultad, el departamento y la materia. A continuación, el título del trabajo, el nombre y direcciones de correo electrónico de los autores, el resumen y las palabras clave.

Las **palabras clave** (no más de cuatro) deben ser términos técnicos que se asocien al contenido del trabajo para facilitar su búsqueda en una base de datos temática.

El **resumen** no deberá contener más de 200 palabras, tendrá que explicar brevemente el trabajo realizado y las conclusiones de los autores de manera que pueda ser útil por sí solo y dar una idea de lo que trata el trabajo.

Se sugiere incluir un breve párrafo de los contenidos más importantes de cada una de las secciones principales del informe, por ejemplo:

- Introducción: problema a resolver, motivación, objetivos del trabajo.
- Desarrollo: métodos y algoritmos empleados, principal experimentación planteada.
- Resultados y discusión: comentarios sobre los resultados más salientes.
- Conclusiones: importancia de los resultados obtenidos para resolver este y otros problemas.

#### ■ Introducción teórica

Deberá comenzar con una descripción del problema a resolver junto con su motivación y objetivos. Es importante que quede claro el modelo matemático utilizado para aplicar los métodos y algoritmos vistos en clase.

Además, deberá contener a una breve explicación de la base teórica que fundamente los métodos involucrados en el trabajo, para resolver el problema planteado.

No deben incluirse demostraciones de propiedades ni teoremas que no sean pedidos expresamente en el enunciado. Tampoco se deben incluir ejemplos innecesarios, ni definiciones elementales vistas en clase (como por ejemplo qué es una matriz simétrica). En cambio, es conveniente citar bibliografía adecuada para dar el contexto necesario. *Una cita vale más que mil palabras.*

Es **importante** que en esta sección no se copien frases exactas del enunciado ni de la bibliografía. Todo el contenido tiene que ser original.

#### ■ Desarrollo

Deben explicarse los métodos numéricos que utilizaron y su aplicación al problema concreto involucrado en el trabajo práctico. Se deben mencionar los pasos que siguieron para implementar los algoritmos, las dificultades que fueron encontrando y la descripción de cómo las fueron resolviendo. Explicar también cómo fueron planteadas y realizadas las mediciones experimentales. Los ensayos fallidos, hipótesis y conjeturas equivocadas, así como experimentos y métodos malogrados deben figurar en esta sección, con una breve explicación de los motivos de estas fallas (en caso de ser conocidas).

Esta es una de las secciones más **importantes** del informe del trabajo práctico. Contiene la experimentación planteada, explicitando las hipótesis, conjeturas y resultados esperados. Se ruega identificar cada experimento con un nombre acorde para luego referirse a este a lo largo del trabajo práctico.

#### ■ Resultados y discusión

Deben incluir los resultados de los experimentos, utilizando el formato más adecuado para su presentación. Deberán especificar claramente a qué experimento corresponde cada resultado. No se deben incluir en esta sección las corridas de máquina pero sí mencionar los resultados interesantes y los casos “patológicos” encontrados.

Además, debe haber un análisis de **todos y cada uno** de los resultados reportados que contemple su validez, coherencia, etc.

Deben analizarse como mínimo los ítems pedidos en el enunciado. No es aceptable decir que “los resultados fueron los esperados”, sin hacer clara referencia a la teoría a la cual se ajustan.

No se deberán incluir gráficos, tablas o imágenes que no se mencionen en el texto del informe. Todo resultado no discutido **no** será tenido en cuenta en la evaluación.

Por último, todos los resultados y experimentos deben ser **reproducibles**, es decir, se deben indicar qué datos, scripts y opciones del programa se usaron para generarlos.

#### ■ Conclusiones

Esta sección debe contener las conclusiones generales del trabajo. Debe mencionar las relaciones de la discusión sobre las que se tiene certeza, junto con comentarios y observaciones generales aplicables a todo el proceso. También pueden mencionar un trabajo a futuro con posibles extensiones a los métodos, experimentos que hayan quedado pendientes, etc. También deberán presentar conclusiones basadas únicamente en el contenido del informe, y no en información conocida por los autores pero no incluida en este.

#### ■ Referencias

Es importante incluir referencias a libros, artículos científicos y otros materiales consultados durante el desarrollo del trabajo, haciendo referencia a estos a lo largo del informe. Se recomienda utilizar BibTex [www.bibtex.org](http://www.bibtex.org) con el comando `\cite{text}` para manejar la bibliografía del informe, y referenciarla cuando corresponda.

Para referenciar páginas de internet se recomienda utilizar notas al pie salvo que las mismas se encuentren publicadas en algún trabajo científico. En el caso de incluir imágenes o datos que no formen parte del contenido original del grupo se deberá informar la fuente y dar los créditos necesarios a quien corresponda.

Se recomienda utilizar el sistema de referencias cruzadas en L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X mediante los comandos `\label{key}` y `\ref{key}` para evitar la ambigüedad en la descripción y análisis de resultados o secciones previas. Ejemplo:

En la sección `\ref{sec:desarrollo}` planteamos la hipótesis que se comprueba en el gráfico de la Figura `\ref{fig:curva}` ...

Como *regla de oro*, todas las figuras deben tener título, etiquetas y unidades en sus ejes, así como leyendas que indiquen lo que muestran. Además, junto con las tablas y algoritmos, deben estar referenciados y analizados en el texto del informe.

- **Apéndice**

En el apéndice se incluirán los resultados que valga la pena mencionar en el trabajo pero sean demasiado específicos como para aparecer en el cuerpo principal. Podrán usarse sucesivos apéndices rotulados con las letras mayúsculas del alfabeto romano. Por ejemplo: la demostración de una propiedad que aplican para optimizar el algoritmo que programaron para resolver un problema.

## 4. La evaluación

Los trabajos prácticos deberán aprobarse sin excepción para aprobar el laboratorio, y serán evaluados teniendo en cuenta los siguientes objetivos:

- **Desarrollo**

Análisis, evaluación y modelado de los problemas propuestos. Aplicación de técnicas y algoritmos adecuados. Riqueza de las ideas ensayadas y manejo de los problemas numéricos.

- **Implementación**

Implementación de los programas que permitan resolver los problemas propuestos. Prolijidad en el código. Legibilidad de los programas y la documentación.

- **Informe**

Claridad, concisión y rigor para expresar las ideas del informe escrito. Estilo, ortografía, composición y armado. Presentación adecuada de los resultados.

- **Resultados**

Corrección de los resultados. Grado de completitud. Experimentos adecuados para analizar el problema estudiado, especialmente (¡pero no excluyentemente!) en los aspectos requeridos por el enunciado. Resultados interesantes, complementarios, patológicos, iluminadores.

- **Discusión**

Certeza y rigor lógico de la discusión, el análisis y las conclusiones. Se pondrá especial énfasis en aquellas que se desprendan de las experiencias realizadas.

Cada objetivo tendrá una nota según la siguiente tabla:

- N (No alcanzó el objetivo)
- A (Alcanzó el objetivo)
- AMS (Alcanzó Muy Satisfactoriamente el objetivo)
- S (Superó el objetivo)

Si cualquiera de los objetivos no fue alcanzado, el TP estará desaprobado. Cada alumno será responsable de todo el trabajo y para aprobarlo será interrogado sobre su realización en un **coloquio** el día de la devolución, en el que deberán estar presentes todos los miembros del grupo. No se aceptarán respuestas tales como “¡Ah... de eso yo no me encargué!”. La nota de cada integrante del grupo saldrá como resultado conjunto del coloquio y la evaluación del TP.

La recuperación de los TPs consistirá en la reentrega de los trabajos en condiciones de aprobación. El recuperatorio de un TP debe estar acompañado por el informe del TP original junto con las correcciones del docente. Todos los TPs se pueden recuperar.

## 5. Acerca de la experimentación

Generalmente los TPs involucran un conjunto importante de experimentos numéricos, y es necesario presentar sus resultados correctamente. Es importante encontrar un formato que los represente y permita una rápida visualización de las mediciones de interés. No es aceptable incluir tablas de resultados numéricos siempre que sea posible graficarlas. Una tabla de 50 líneas es difícil de seguir en comparación con un gráfico adecuado de los mismos datos.

Esto no significa que se deban mostrar los resultados exclusivamente como gráficos. Se debe buscar una visualización clara y efectiva de la información importante. Este hecho será tenido en cuenta para la evaluación de la presentación de los informes.

Es conveniente que el proceso de experimentación no se realice en forma independiente a la presentación de los resultados, de manera que los parciales obtenidos en los primeros experimentos vayan orientando la experimentación posterior. En muchos casos, solamente se visualizan los casos relevantes cuando se tenga una primera experimentación “en borrador”. Por ejemplo, si queremos averiguar la forma de una curva será conveniente graficar primero una serie de puntos aislados que cubran partes representativas de ella, en lugar de hacer experimentos intensivos en un cierto sector antes de tener una idea de los intervalos que sean interesantes de analizar. Posteriormente se puede experimentar sobre las zonas intermedias para corroborar las primeras observaciones.

La sección de discusión debe estar relacionada indefectiblemente con el desarrollo y los resultados presentados en las secciones anteriores. No se aceptarán afirmaciones que no estén respaldadas por los datos presentados.