

# Clase No.03: Estructura del documento

## Revisión de la plantilla del documento

Luis Alejandro Morales  
<https://lamhydro.github.io>

Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola  
Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de Colombia - Sede Bogotá



# Table of Contents

- 1 Normatividad
- 2 Índice general de un documento de tesis or proyecto
- 3 Estructura del documento

## ACUERDO 104 DE 2020

(Acta 5, marzo 12)

"Por el cual se reglamentan procesos académicos de los programas de posgrado de la Facultad de Ingeniería Sede Bogotá de la Universidad Nacional de Colombia"

### Artículo 20: *Contenido del Documento de Proyecto de Tesis de Maestría*

- Proponente:
  - Identificación:
- Programa:
- Director propuesto:
- Departamento del director:
- Codirector propuesto (opcional)
- Grupo de investigación (opcional)
- Título:
- Línea de investigación: acordes con las establecidas en cada programa curricular.
- Introducción
- Antecedentes: corresponde a la descripción tanto del estado de arte (trabajos previos) como a los elementos de contexto que constituyen el soporte de las diversas problemáticas que se pretenden abordar.
- Planteamiento del problema: describe las causas, las consecuencias del problema, y el problema mismo, con base en lo expuesto en los antecedentes. También presenta la pregunta de investigación.
- Justificación: describe claramente las razones por las cuales es importante solucionar el problema incluyendo el aporte a la disciplina.
- Objetivo general y objetivos específicos:
- Diseño de la investigación: describe el plan general que se realizará para responder a la pregunta de investigación y alcanzar los objetivos propuestos. Debe plantear el tipo de estudio, la estrategia de investigación, los métodos de investigación, los materiales y los datos a usar.

# Normatividad

- Actividades a desarrollar: describe las actividades a desarrollar con base en el diseño de la investigación propuesto.
- Cronograma: describe las actividades y los tiempos con base en el diseño de la investigación propuesto y en el alcance de la Tesis de Maestría.
- Presupuesto y fuentes de financiación: describe los recursos necesarios para el desarrollo de la Tesis de Maestría. En este aspecto se debe tener en cuenta la Resolución [016](#) de 2012 de la Rectoría.
- Otras consideraciones ¿ propiedad intelectual: se aplicarán los lineamientos del Acuerdo [035](#) de 2003 del Consejo Académico.
- Bibliografía: describe la lista de referencias utilizadas en la elaboración del Proyecto de Tesis. Se debe aplicar una norma de citación.
- Reporte de originalidad: reporte creado por una herramienta de evaluación de la originalidad en la producción y en el manejo documental, a la cual se haya sometido el documento de Proyecto. Este reporte debe contar con el aval del director propuesto.
- Firma del proponente:
- Firma del director propuesto:
- Firma del Codirector propuesto (opcional).
- Fecha:



- |  |      |   |   |     |
|--|------|---|---|-----|
| Resumen.....   | I    | 3.4   | Caracterización de los indicadores de sequía meteorológica.....                   | 50  |
| Abstract.....  | II   | 3.3   | Fase 3: Comparación y correlación entre indicadores.....                          | 50  |
| Lista de Figuras.....  | V    | 3.3.1   | Análisis de correlación con el ENSO.....  | 50  |
| Lista de Tablas.....   | VIII | 3.4   | Fase 4: Análisis de incertidumbre.....  | 51  |
| Lista de Símbolos y abreviaturas.....  | IX   | 4.  | Resultados y análisis.....  | 55  |
| Introducción.....  | I    | 4.1   | Variables hidroclimáticas.....  | 55  |
| 1. Estado del arte y marco teórico.....                                      | 5    | 4.2   | Tendencias espacio-temporales de las sequías en la McMC.....                      | 58  |
| 1.1 Sequías.....   | 5    | 4.2.1   | Sequía meteorológica.....   | 58  |
| 1.1.1 Tipos de sequías.....  | 6    | 4.2.2   | Sequía hidrológica.....   | 74  |
| 1.1.2 Indicadores de sequías.....  | 8    | 4.3   | Análisis de los productos provenientes del proyecto earth2Observe.....            | 78  |
| 1.2 Incertidumbre asociada.....  | 14   | 4.4   | Relación de las sequías con el ENSO.....  | 83  |
| 1.3 Variabilidad climática.....  | 15   | 4.5   | Análisis de incertidumbre asociada al uso de diversas fuentes de información..... | 89  |
| 1.4 Proyecto earth2Observe.....  | 20   | 4.5.1   | Incertidumbre en el SPI.....  | 89  |
| 2. Caso de estudio.....  | 23   | 4.5.2   | Incertidumbre en el SPEI.....   | 92  |
| 2.1 Microcuenca Magdalena - Cauca (McMC).....                                | 23   | 4.5.3   | Incertidumbre en el WCI.....  | 95  |
| 2.1.1 Caracterización climática.....   | 25   | 5.  | Conclusiones y recomendaciones.....   | 99  |
| 2.1.2 Sequías y variabilidad climáticas.....                                 | 26   | 5.1   | Conclusiones.....   | 99  |
| 2.2 Series de datos meteorológicos.....                                      | 27   | 5.2   | Recomendaciones.....  | 104 |
| 2.2.1 Series de datos observados o in-situ.....                              | 28   | Bibliografía.....   |   | 111 |
| 2.2.2 Series de datos procedentes del proyecto earth2Observe.....            | 30   | ANEXO A: Mapas anuales de población (Formato impreso y digital)     |   |     |
| 3. Metodología.....  | 35   | ANEXO B: Mapas del indicador SPI (Formato digital)                  |   |     |
| 3.1 Fase 1: Pre-procesamiento de insumos.....                                | 36   | ANEXO C: Mapas del indicador SPEI (Formato digital)                 |   |     |
| 3.1.1 Información meteorológica.....   | 36   | ANEXO D: Mapas del indicador WCI (Formato digital)                  |   |     |
| 3.1.2 Información demográfica.....   | 37   | ANEXO E: Scripts o códigos computacionales usados (Formato digital) |   |     |
| 3.2 Fase 2: Cálculo de los indicadores.....                                  | 39   |   |   |     |
| 3.2.1 Índice estandarizado de precipitación - SPI.....                       | 39   |   |   |     |
| 3.2.2 Índice estandarizado de precipitación y evapotranspiración - SPEI..... | 43   |   |   |     |
| 3.2.3 Índice de agua por-cintita - WCI.....                                  | 47   |   |   |     |



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# Creación de secciones

- Muestran la estrategia o propósito del documento.
- Deben revelar la organización del documento por si solos.
- Sirven como breve descanso mental para el lector.
- Las secciones sirven como medio para la comprensión del texto.
- Piensen sus secciones como tajadas de una torta, deben tener cierto nivel de relación.
- Deben seguir una misma estructura gramatical:

## **Frases sustantivas**

Caso de estudio  
Modelo de la cuenca  
Datos adquiridos

## **Frases en participio**

Conocimiento de la zona de estudio  
Modelación de cuenca  
Adquisición de datos

El propósito no es siempre que el documento sea leído completamente, si no es informar y persuadir al lector de la manera más eficiente.

# Como crear el indice del documento

- 1 Desarrolle una versión inicial con secciones y subsecciones.
- 2 Iterar las veces que sea necesario sobre la versión inicial agregando/quitando todas las subsecciones que sean necesarias.
- 3 Identificar figuras y tablas claves por subsección.
- 4 Note que cada subsección se convierte en el tema para desarrollar un párrafo.



# Titulo

El titulo debe reflejar y ser congruente con el **objetivo principal**. El título debe cumplir dos funciones:

- **Atraer** a otros para leer el documento
- Proporcionar la **mejor información posible** para, e.j. agilizar la búsqueda

*¿Como construir un buen titulo?*

- 1 Escoger las **palabras claves** en su proyecto.
- 2 Ordenar las palabras claves de acuerdo con su **importancia**.
- 3 Construya el titulo colocando las **palabras** de acuerdo con el **orden de importancia**.
- 4 Si el titulo es **muy largo**, **borre** las palabras menos importantes.

The influence of season of calving on the performance of Holstein cows.

Holstein cows produce more milk if they calve in spring instead of autumn. ✓

# Resumen

"Please be goog enough to put your conclusions and recomendations on one sheet of paper at the very beginning of your report, so that I can even consider reading it" Winston Churchill

Es una **mini tesis** o trabajo. Generalmente es lo que primero y lo que **más se lee** después del título. Características del resumen:

- Debe escribirse en **Español** y en **Inglés**.
- Debe incluir las **palabras claves**.
- Debe incluir entre **150 y 250 palabras**.

Componentes esenciales de un resumen

- 1 ¿Cual es la motivación o justificación del proyecto? **¿Porqué?**
- 2 ¿Que metodología, sitio de estudio y datos se usaron en el proyecto?  
**¿Cómo?**
- 3 ¿Que se encontró (resultados) después de desarrollar el proyecto?  
**Resultados principales**
- 4 ¿Cual es la conclusión con base en los resultados encontrados?  
**Conclusión principal**

# Bad and good abstracts

**Sample 1:** This experiment will determine what will make enzymes affective and what will make them ineffective. We tested different samples of enzymes in a spectrophotometer and recorded their absorption rates. Six samples were placed in the spectrophotometer but two contained no enzyme; these acted as blanks for the other samples. The four remaining samples contained Catecholase ranging from 0.5 ml to 1.75 m. The second half of the experiment contained four test tubes with a constant amount of Catecholase, but the pH levels ranged from four to eight. It was found that if the enzyme was present in large amounts, then the absorption rate was high, and if the pH level ranged from 6 to eight then the absorption rate was high. Therefore it can be said that enzymes work well in neutral pH levels and in large amounts.



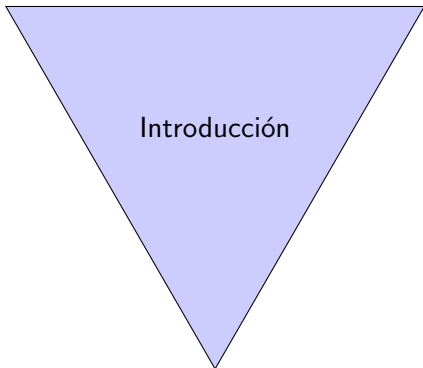
**Sample 2:** This experiment was performed to determine the factors that positively influence enzyme reaction rates in cellular activities since some enzymes seem to be more effective than others. Catecholase enzyme activity was measured through its absorption rate in a spectrophotometer, using light with a wavelength of 540 nm. We compared the absorbance rates in samples with varying enzyme concentrations and a constant pH of 7, and with samples with constant enzyme concentration and varying pH levels. The samples with the highest enzyme concentration had the greatest absorption rate of 95 percent compared to the sample with the lowest concentration and an absorption rate of 24 percent. This suggests that a higher concentration of enzymes leads to a greater product production rate. The samples with a pH between six and eight had the greatest absorption rate of 70 percent compared to an absorption rate of 15 percent with a pH of 4; this suggests that Catecholase is most effective in a neutral pH ranging from six to eight.



# Introducción

- Definir el alcance de el estudio
  - Definir el problema
  - Establecer el objetivo
  - Identificar vacíos en el tema
  - Establecer el propósito del experimento
  - Resumir los bases del estudio
  - Establecer la pregunta de investigación
  - Proveer un contexto del proyecto
  - Explicar la teoría involucrada
  - Presentar una hipótesis
- ¿De que es exactamente el trabajo?
  - ¿Por que el trabajo es importante?
  - ¿Que se necesita para entender el trabajo?
  - ¿Como el trabajo sera presentado?

## The topdown approach



What is the status quo?

What is wrong with the status quo?

How does my project/paper go beyond the status quo?

# Introducción

Leer el siguiente **paper** y determine las partes que componen "the topdown approach".

- Se describe lo que se hizo.
- Relativamente fácil de escribir porque no requiere interpretaciones.
- Comúnmente conformada por:
  - Caso de estudio. E.j. Lugar geográfico.
  - Información: E.j. Series temporales de precipitación del IDEAM.
  - Métodos analíticos/numéricos. E.j. Solución de las ecuaciones de Saint-Venant.
  - Métodos estadístico. E.j. Regresiones multivariadas.
  - Experimentos. En campo o en laboratorio.
  - Diseños de instrumentos.

Un lector debe ser capaz de reproducir lo que se realizó de acuerdo a lo descrito en la metodología

Leer el siguiente **paper** y determine los métodos, zona de estudio e información utilizada.



- Descripción de los resultados.
- Es recomendable separar los resultados de la discusión para preservar la objetividad de los primeros.
- El lector debe formarse una idea general de lo que se encontró antes de la discusión.
- La separación, facilita la comparación y diferenciación con otros resultados que se incluyen en la discusión.
- Es importante tener la discusión en la mente durante la escritura de los resultados.
- Sirven para confirmar o refutar la hipótesis descrita en la introducción.

Los resultados y nada más que los resultados.

# Resultados

Los resultados se presentan a través de:

- ① Texto
  - ② Figuras: gráficas, infografías, planos
  - ③ Tablas
- Las tablas y las figuras deben comprenderse por si solas.
  - Las tablas y las figuras no deben repetirse dentro del texto. Deben servir para ilustrar.
  - Una buena tabla debe presentar los números de tal manera que ser resalten características, patrones y excepciones.
  - Gráficas son mas apropiadas para mostrar caraterísticas **cualitativas** de los datos.
  - Tablas son mas apropiadas para mostrar caraterísticas **quantitativas** (cifras exactas) de los datos.
  - Es recomendable usar estadísticas en la descripción de los resultados.

# Resultados

Leer los resultados del siguiente **paper** y determinar:

- 1 Los resultados mas importantes de acuerdo con la hipótesis del paper.
- 2 ¿Las figuras y las tablas se describen por si solas?
- 3 Uso de estadísticas para la descripción de los resultados.

- Discusión de los resultados obtenidos (¡no los resultados de otros!)
- Se enfatiza en la relación con otros resultados similares.
- Se discute como los resultados afectan el mundo real.
- No es una revisión de la literatura. Las referencias citadas deben soportar y dar significado a los argumentos.
- Frases como: "Brown (2005) encontró X, pero Black (2006) encontró Y. Yo encontré Y por lo tanto mis resultados soportan los de Black (2006)" no son adecuadas
- En lugar: "Yo encontré Y y por lo tanto mis resultados son acordes con lo encontrado por Black (2006), pero no por los resultados de Brown (2005) quien encontró X". Inicie con sus resultados y luego busque autores que se asemejen o se alejen de los suyos.

El propósito de la discusión es generar conclusiones

- Todo argumento que usted desarrolle debe terminar en una conclusión (en un párrafo).
- Cada conclusión debe surgir del razonamiento del porque, por ejemplo, sus resultados son diferentes/iguales a los de otros, y las implicaciones que esto tiene en el mundo real y futuras investigaciones.
- Las conclusiones pueden ser resultados nuevos que resuelven el problema en discusión, **recomendaciones**, **especulaciones** que generen nuevas hipótesis, nuevos principios o pueden ser no concluyentes por falta de evidencia.
- La técnica para desarrollar un argumento en la discusión es idéntica a la utilizada para desarrollar un buen párrafo: *1. Idea introductoria principal del párrafo, 2. Desarrollo lógico y 3. Conclusión del párrafo.*

La discusión es una colección de argumentos acerca de la relevancia, la utilidad y las limitaciones de los resultados, y las posibilidades de nuevas investigaciones.

# Discusión

Leer la discusión del siguiente **paper** y determinar:

- 1 En cada párrafo analizar la idea principal y la conclusión.
- 2 Determinar si los argumentos son: conclusiones de algún problema planteado, recomendaciones, especulaciones, etc.

# Conclusiones

- Resultados claves y futuras ideas de investigación.
- Conclusiones generadas en la discusión.
- Limitaciones del estudio.

Las conclusiones son: Take home messages