

# METODOLOGÍAS de INVESTIGACIÓN y REDACCIÓN de TESIS y ARTÍCULOS CIENTÍFICOS

Sergio Nesmachnow

Universidad de la República, Uruguay



## Hoja de ruta

1. El proceso de investigación científica
2. Redacción de informes, monografías y tesis
3. Presentación y recursos gráficos
4. Redacción de artículos científicos
5. Citas y referencias bibliográficas
6. **Latex y reseñas de trabajos relacionados**
7. Evaluación y reporte de resultados
8. Gráficos
9. Casos de estudio



# 6 LATEX



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Latex y reseñas de trabajos relacionados



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

6.1

LATEX

## ¿Qué es TeX?

- TeX es un lenguaje de programación creado por Donald Knuth en 1977 para la escritura de documentos de forma atractiva (?) y consistente
- Los documentos son escritos en texto plano y pueden ser compilados en formato PDF, HTML, etc.
- Soporta construcciones if-else que permiten hacer cálculos durante la compilación del documento
- El desarrollo de TeX está congelado desde 1989
  - Se liberan correcciones de bugs periódicamente
  - La versión de TeX está convergiendo gradualmente al número  $\pi$  (en la actualidad es 3.1415926)



## ¿Qué es TeX?

- TeX tiene una curva de aprendizaje muy elevada
  - Requiere desarrollar macros personalizados para dar formato al texto
- Afortunadamente, existen colecciones de macros ya pre-elaboradas
- Usar estas colecciones permite ahorrar tiempo, automatizar tareas repetitivas y reducir errores
  - Sin embargo, le quitan flexibilidad a TeX
- Una de las colecciones de macros más populares es **LaTeX**



## ¿Qué es LaTeX?

- LaTeX fue creado por Leslie Lamport en 1983 para facilitar la escritura de documentos con contenido matemático
  - Muy popular para la producción de documentos científicos
- Puede ser extendido mediante el uso de clases de documentos y paquetes
  - Los clases de documentos definen reglas y estilos
  - Los paquetes agregan funcionalidades
- Comprehensive TeX Archive Network (CTAN)
  - Cuenta con 5008 paquetes
- La mayoría de las editoriales brindan clases de documentos LaTeX
  - IEEE, Springer, ACM, Elsevier, etc.

## Diferencias con WYSIWYG

- En contra
  - No se ve la versión final del documento mientras se escribe
  - Es necesario saber (algunos) comandos LaTeX
  - A veces resulta difícil obtener una apariencia específica
- A favor
  - Por ser texto plano es fácil de editar, es portable, y es compatible con herramientas de control de código
  - Se enfoca en el contenido y la estructura del documento, y no en su aspecto
  - Garantiza la consistencia del documento
    - Tipo de letra, tablas, figuras, etc.
  - Es muy fácil generar índices, notas al pie, citas y referencias



## ¿Cómo se programa con LaTeX?

- Todo documento LaTeX debe contener estos tres componentes (todo lo demás es opcional)
  - `\documentclass{tipo}`
  - `\begin{document}`
  - `\end{document}`
- `documentclass` define el tipo de documento
  - Múltiples tipos posibles: `article`, `report`, `book`, `letter`, etc.



## ¿Cómo se programa con LaTeX?

1. `\documentclass[a4paper,12pt]{article}`
2. `\begin{document}`
3. The foundations of the rigorous study of `\textit{analysis}` were laid in the nineteenth century, notably by the mathematicians Cauchy and Weierstrass. Central to the study of this subject are the formal definitions of `\textit{limits}` and `\textit{continuity}`.
4. Let  $D$  be a subset of  $\mathbf{R}$  and let  $f : D \rightarrow \mathbf{R}$  be a real-valued function on  $D$ . The function  $f$  is said to be `\textit{continuous}` on  $D$  if, for all  $\epsilon > 0$  and for all  $x \in D$ , there exists some  $\delta > 0$  (which may depend on  $x$ ) such that if  $y \in D$  satisfies
5. `\[ |y - x| < \delta \]` then `\[ |f(y) - f(x)| < \epsilon. \]`
6. `\end{document}`

## ¿Cómo se programa con LaTeX?

The foundations of the rigorous study of *analysis* were laid in the nineteenth century, notably by the mathematicians Cauchy and Weierstrass. Central to the study of this subject are the formal definitions of *limits* and *continuity*.

Let  $D$  be a subset of  $\mathbf{R}$  and let  $f: D \rightarrow \mathbf{R}$  be a real-valued function on  $D$ . The function  $f$  is said to be *continuous* on  $D$  if, for all  $\epsilon > 0$  and for all  $x \in D$ , there exists some  $\delta > 0$  (which may depend on  $x$ ) such that if  $y \in D$  satisfies

$$|y - x| < \delta$$

then

$$|f(y) - f(x)| < \epsilon.$$

## ¿Cómo se incorporan referencias?

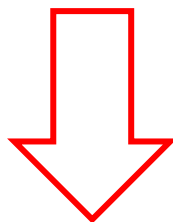
- Las referencias bibliográficas son muy importantes para la redacción de artículos científicos
- LaTeX ofrece funcionalidades básicas para el manejo embebido de referencias bibliográficas.
- Por ejemplo:

```
\begin{thebibliography}{9}  
\bibitem{lampport94}  
  Leslie Lamport,  
  \emph{\LaTeX: a document preparation system},  
  Addison Wesley, Massachusetts, 2nd edition, 1994.  
\end{thebibliography}
```

## ¿Cómo se incorporan referencias?

- Luego es posible incluir referencias al identificador `lamport94`

Instead of WYSIWYG editors, typesetting systems like `\TeX{}` or `\LaTeX{}` `\cite{lamport94}` can be used.



Instead of WYSIWYG editors, typesetting systems like  $\TeX$  or  $\LaTeX$  [1] can be used.

## References

- [1] Leslie Lamport,  *$\LaTeX$ : a document preparation system*, Addison Wesley, Massachusetts, 2nd edition, 1994.

## ¿Cómo se incorporan referencias?

- El sistema embebido de referencias de LaTeX es adecuado cuando se tiene una cantidad reducida de fuentes (para fijar ideas, menor que 10)
- Existen herramientas que permiten un manejo avanzado de las fuentes y referencias bibliográfica, el más utilizado es **BibTeX**
- BibTeX permite manejar las fuentes de manera consistente, separando el contenido de la fuente de su presentación
- La información de las fuentes es almacenada en un archivo de texto .bib
- BibTeX soporta diferentes tipos de fuentes: article, book, inbook, inproceedings, mastersthesis, phdthesis, techreport, unpublished, etc.

## ¿Cómo se incorporan referencias?

	article	book	inbook	inproceedings	mastersthesis phdthesis	proceedings	tech report
address		o	o	o	o	o	o
author	+	*	*1	+	+		+
booktitle				+			
chapter			*2				
edition		o	o				
editor		*	*1	o		o	
institution							+
journal	+						
month	o	o	o	o	o	o	o

+ obligatorio , \* obligatorio al menos uno, o opcional

## ¿Cómo incorporar referencias?

	article	book	inbook	inproceedings	mastersthesis phdthesis	proceedings	tech report
note	o	o	o	o	o	o	o
number	o	o	o	o		o	o
organization				o		o	
pages	o		*2	o			
publisher		+	+	o		o	
school					+		
series		o	o	o		o	
title	+	+	+	+	+	+	+
type			o		o		o
volume	o	o	o	o		o	
year	+	+	+	+	+	+	+

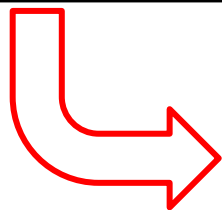
+ obligatorio , \* obligatorio al menos uno, o opcional



## ¿Cómo se incorporan referencias?

- Por ejemplo:

```
@book{lampport94,  
author = {Lamport, Leslie},  
title={{\LaTeX{}}: a document preparation system},  
edition={2nd},  
year={1994},  
publisher={Addison-Wesley},  
address = {Massachusetts},  
}
```



Instead of WYSIWYG editors, typesetting systems like  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  or  $\text{L}_{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  [1] can be used.

### References

- [1] Leslie Lamport, *L<sub>A</sub>T<sub>E</sub>X: a document preparation system*, Addison Wesley, Massachusetts, 2nd edition, 1994.

## ¿Cómo se incorporan referencias?

```
@article{wonneberger1990,  
  title      = "Structured document processing: the  
               {\LaTeX{}} approach",  
  journal    = "Computer Physics Communications",  
  volume     = "61",  
  number     = "1",  
  pages      = "177--189",  
  year       = "1990",  
  issn       = "0010-4655",  
  author     = "Reinhard Wonneberger",  
}
```



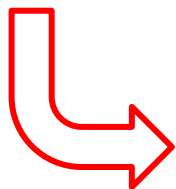
We should focus on the structure of the document and leave the formatting to the typesetting system [1].

### References

- [1] Reinhard Wonneberger. Structured document processing: the  $\text{\LaTeX}$  approach. *Computer Physics Communications*, 61(1):177 – 189, 1990.

## ¿Cómo se incorporan referencias?

```
@inproceedings{salzberg2005,  
author      = {Salzberg, Ben and Murphy, Trevor},  
title       = {{\LaTeX{}}: when word fails you},  
booktitle   = {33rd Annual ACM Conference on User Services},  
year        = {2005},  
pages       = {241--243},  
numpages    = {3},  
publisher   = {ACM},  
address     = {New York, NY, USA},  
}
```



Microsoft Word may not be for you [1].

### References

- [1] Ben Salzberg and Trevor Murphy. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X*: when word fails you. In *33rd Annual ACM Conference on User Services*, pages 241–243, New York, NY, USA, 2005. ACM.

## ¿Cómo se incorporan referencias?

- BibTeX brinda estilos que permiten definir: cómo se muestran los nombres de los autores y el formato de las referencias

Nombre	Formato de autores	Formato de referencias
plain	Homer Jay Simpson	[ID]
abbrv	H. J. Simpson	[ID]
alpha	Homer Jay Simpson	Sim95
abstract	Homer Jay Simpson	Simpson-1995a
acm	Simpson, H. J.	[ID]
authordate1	Simpson, Homer Jay	Simpson, 1995

- Además, muchas editoriales brindan sus propios estilos BibTeX



## Resumen o ¿por qué usar LaTeX?

- Promueve la consistencia del contenido del documento
- Permite concentrarse en el **contenido** del documento que se redacta y no en su aspecto
- Facilita la edición de contenido matemático
- Facilita el manejo de referencias bibliográficas
- Muchas editoriales brindan sus propias clases de documento y estilos de bibliografía

## ¿Qué se necesita para programar en LaTeX?

- Una implementación de LaTeX
  - Para Windows: MiKTeX ( <http://miktex.org/> )
  - Para Linux: TeX Live ( <https://www.tug.org/texlive/> )
- Un editor de LaTeX (Opcional)
  - Texmaker ( <http://www.xm1math.net/texmaker/> )
- Un visor de PDF (Muy opcional)
  - Evince ( <https://wiki.gnome.org/Apps/Evince> )

O simplemente ...

un editor en línea

Overleaf, [www.overleaf.com](http://www.overleaf.com)



## UdelaRTex

- Plantilla para tesis de posgrado elaborada por la Comisión de Posgrados de la Universidad de la República
- Uso **fuertemente recomendado** en todos los posgrados de la Universidad de la República

*UdelarTeX es un modelo prediseñado (clase o plantilla) en LaTeX concebido para los que escriben sus tesis de posgrado en programas de la UdelaR.*

- URL: <http://tesis.posgrados.udelar.edu.uy/TallerTesis/UdelaRTeX>
- URL: <http://heisenberg.csic.edu.uy/TallerTesis/UdelaRTeX>

# 6.2



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

## Reseñas de trabajos relacionados



## Reseña de trabajos relacionados

- El estudio del estado del arte es **fundamental** para documentar el conocimiento del tema y enfoques previamente aplicados
- Es una de las primeras actividades del proceso de investigación
- Motivación (¿Para qué se hace? ¿Cuál es su intención?):
  1. Es el primer acercamiento formal del investigador a las producciones intelectuales en el tema [es la manera de “iniciar el camino”]
  2. Permite al investigador clarificar sus ideas para definir mejor, comprender, afinar y delimitar el tema de estudio, para luego enfocarlo desde la perspectiva que le interesa
  3. Tomar conocimiento de las producciones recientes en el área e iniciar la relación e intercambio de información con otros investigadores. Permitirá a un investigador capaz y audaz generar redes de investigación sobre el área de interés



## Reseña de trabajos relacionados

- Presente en todo documento que describa una actividad técnica, científica o de investigación (reporte técnico, tesis, artículo)
- Permite al lector contextualizar el estudio y determinar claramente la contribución presentada.
- Otorga un mayor nivel de credibilidad al trabajo del autor, al demostrar que conoce y relevó los principales avances en el área.
- La sección debe ser sintética y enfocarse en analizar los conceptos relevantes para la evaluación comparativa del trabajo del autor
  - Se deben presentar reseñas bibliográficas comprehensivas: deben presentarse todos los elementos necesarios para la evaluación del trabajo reseñado.
  - Las reseñas debe estar comentadas considerando el punto de vista del trabajo desarrollado.

## Estado del arte

- El estado del arte describe las investigaciones más recientes, relevantes y específicas realizadas sobre el tema de estudio
  - Refiere a conocimiento o tecnología de vanguardia
  - Usualmente refiere a trabajos publicados en los últimos 10 años, aunque puede incluir (como contexto e introducción) comentarios sobre algún trabajo anterior, pionero en el área
- Definición: sección, capítulo o trabajo académico que expone sistemáticamente los avances existentes acerca de un tema
- Tiene carácter cualitativo: detalla enfoques, métodos y principales resultados de los trabajos previos sobre el tema, analizados desde el punto de vista del investigador y contrastados con las propuestas presentadas en el artículo

## Estado del arte

- Se estructura como una lista de reseñas
- En general, cada reseña es un párrafo
  - Reseñas de menor importancia ocuparán un espacio razonable [que justifique su inclusión], pero sin extenderse demasiado
    - En artículo: 4–8 líneas (columna simple); 6-10 líneas (columna doble)
    - En informe o tesis: 6-10 líneas (columna simple); 8-12 líneas (columna doble)
  - Reseñas muy relevantes o significativas para el estudio [por ejemplo, porque presentan un enfoque diferente o complementario, o porque se utilizarán para la comparación de resultados], ocuparán un espacio importante
    - En artículo: más de 10-12 líneas (columna simple); más de 10 líneas (columna doble)
    - En informe o tesis: una página o más

## Componentes de una reseña

- La descripción es el principal componente de cada reseña
- Componentes fundamentales (descriptivos):
  1. **Quién** desarrolló el estudio previo ?
  2. **Cuándo** fue publicado el estudio ?
  3. **Dónde** se realizó la investigación ?
    - Dato de referencia para organizar la información de lo macro a micro (de carácter internacional, nacional o local); e indicar cómo establecer contacto con el autor del trabajo previo
  4. **¿Qué?**. Describe cual fue el objeto de estudio
    - Se hace énfasis en la descripción del enfoque, los métodos y los resultados de la investigación

## Componentes de una reseña

- La descripción debe complementarse con una interpretación
- Componentes fundamentales (interpretativos):
  1. **Qué valor** tienen los métodos presentados en el trabajo relevado?
  2. **Qué tipo de análisis** fue realizado, y cómo se compara con el que se utilizará en el trabajo propio ?
  3. **Que instancias del problema o casos de estudio** se consideraron en la evaluación experimental ?
  4. **Qué consecuencias** tienen los resultados reportados? Pueden ser mejorados o extendidos?
  5. **Qué limitaciones** tiene el estudio previo, desde el punto de vista planteado en el trabajo propio?



## Ejemplo de reseña

- Reseña para trabajo extenso (tesis, artículo largo, capítulo)

## RESEÑA de EJEMPLO

## Como iniciar el relevamiento

1. Determinar el tema sobre el que se elaborará el estado del arte
  - Es muy importante **delimitar** el tema, para buscar la bibliografía específica
2. Identificar descriptores de búsqueda
  - Generalmente son los conceptos clave de la investigación, aunque pueden evolucionar al avanzar en el proceso de comprensión del tema
3. Buscar investigaciones (habitualmente en cuatro espacios):
  1. Revistas especializadas en el área
  2. Actas de congresos
  3. Bases de datos electrónicas con resúmenes (EBHOST, Scopus)
  4. Tesis y reportes técnicos



## Como concretar el relevamiento

4. Seleccionar trabajos a incorporar en el estado del arte
  - Criterios: compatibilidad, enfoque, e importancia para la investigación
  - Número: depende del tema y su difusión
    - Informes, reportes técnicos, proyectos de grado: 5–10
    - Tesis de maestría: 20 o más
    - Tesis de doctorado: 30 o más
  - **Representativos** de los trabajos actuales y **diversos** (enfoque, publicaciones, tipo de estudio, etc.)
  
5. Elaborar un listado con los documentos seleccionados
  - Organizar la información en una tabla con al menos cuatro columnas: autor, año, lugar [URL], concepto(s) clave(s)

## Como concretar el relevamiento

### 6. Lectura de los textos seleccionados

- Demanda tiempo, es donde se inicia el proceso de clarificación conceptual del tema [o surge la confusión]
- La lectura se debe realizar con distanciamiento crítico y objetividad
- Es preciso entender bien la literatura para tener una visión global y una perspectiva del avance del conocimiento en el tema

### 7. Descripción breve, en una redacción clara, cada una de las investigaciones revisadas

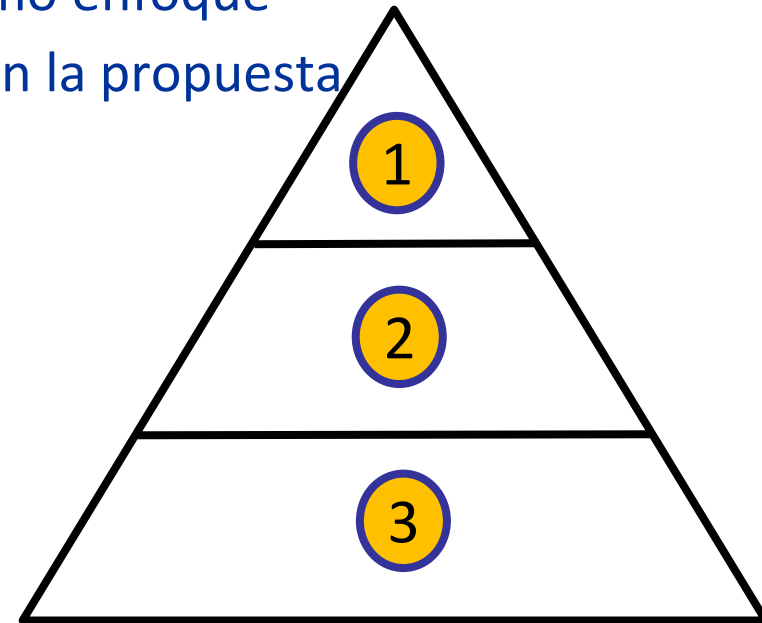
- Sin olvidar los elementos identificatorios (descriptivos)
- No se debe copiar el texto del artículo [o resumen] revisado porque sería plagio; es preciso re-escribirlo [con palabras propias]

## Estado del arte, de la cuestión y del conocimiento

- Tres conceptos fundamentales
  1. Estado del arte: revisión bibliográfica de trabajos relacionados
  2. Estado de la cuestión: intermedio entre el estado del arte y del conocimiento, donde se inicia la fase hermenéutica [de análisis]
    - Requiere de mayor nivel de análisis: la información se compara, clasifica y organiza según criterios relevantes y se analiza identificando fortalezas, debilidades y vacíos de conocimiento
    - Sin embargo, todavía está a niveles muy específicos y enfocados a un tema muy particular [el de interés del investigador]
  3. Estado del conocimiento: más general, amplio y complejo
    - Requiere del esfuerzo de varios investigadores
    - No se trabaja un tema sino una disciplina, describiendo su evolución, su avance, qué conocimiento se ha generado de ella y en torno a ella

## Estado del arte

- Debe redactarse con un esquema top-down
  - Desde lo más genérico a lo más específico y cercano al trabajo propuesto en el artículo
- Esquema:
  1. Descripción genérica del área de estudio y trabajos de ámbito general
  2. Trabajos relacionados pero no con el mismo enfoque
  3. Trabajos relacionados específicamente con la propuesta
- El nivel de descripción y análisis **crece a medida que se avanza en el relevamiento**



### 3. Literature Review

Despite the large number of papers existing in the literature about cloud brokering, only very few of them tackle similar problems as the one addressed in this article.

Cloud brokering (Grozev and Buyya, 2012) typically deals with the problems of finding the cloud providers whose offers better suit to a set of customer needs (both technically and in terms of cost) (Buyya *et al.*, 2010; Sotiriadis *et al.*, 2011, 2012; Tordsson *et al.*, 2012), or providing the customer with the best possible way to deploy his/her applications in the cloud (Lampe, 2011; Legillon *et al.*, 2013). Therefore, cloud brokering does not deal with the deployment of VMs in the servers of the cloud (Besis *et al.*, 2014; Buyya *et al.*, 2011).

There are in the literature a number of methods for scheduling applications in private resources using the cloud bursting technique (Calheiros and Buyya, 2012). These proposals are based on enhancing the local schedulers with the capability of using VMs from the public cloud when additional resources are required. This is a similar concept to the one addressed in our article, since in the case all RIs are in use and a number of users requests cannot start before their deadline, then the broker will buy on-demand instances from the cloud to execute those requests. However, in our work we do not address the resource provisioning problem, since the broker always work with VMs (either reserved or on-demand) from the public cloud.

Closer to the problem we consider, Wu *et al.* (2008) proposed a mechanism to encourage customers to provide realistic likelihood that they will purchase a given resource, at the reward of price reductions. This mechanism allows the provider to efficiently forecast the required resources, minimizing this way the underutilization and/or overbooking of the available resources, and it will benefit the customer too, who will have the service at a lower price.

## Estado de la cuestión

1. El estado de la cuestión requiere de un **mayor nivel de análisis** (por parte del investigador) que en un relevamiento o estado del arte.
2. La información se compara, se clasifica, se organiza según criterios importantes, se analiza y se categoriza. Se requiere un **distanciamiento epistemológico** que conciba el estado en que se encuentra el conocimiento respecto al tema específico que se está abordando. Se establecen lagunas de conocimiento, se identifican fortalezas y debilidades de conocimiento del tema en particular.
3. Se realiza a niveles específicos y enfocados a un tema muy particular, el de interés del investigador.

El investigador sigue trabajando con los insumos obtenidos de las fuentes consultadas y puede enriquecerlas.

## Estado del conocimiento

- El estado del conocimiento es más general. Involucra una tarea más amplia y compleja, que [en general] requiere del esfuerzo de varios investigadores.
- La intención de elaborar el estado del conocimiento no es trabajar un tema sino una disciplina o área de conocimiento y describir cómo la disciplina ha evolucionado, cuánto ha avanzado, qué conocimiento se ha generado de ella y en torno a ella.
- Un estado del conocimiento reseña estados del arte, evaluando las principales tendencias, describiendo:
  - a) ¿Quiénes? (investigadores), b) ¿Dónde? (instituciones), c) ¿Qué? (objetos de estudio), d) ¿Cuándo? (fecha, pero enfocada en períodos amplios, por ejemplo 10 años).

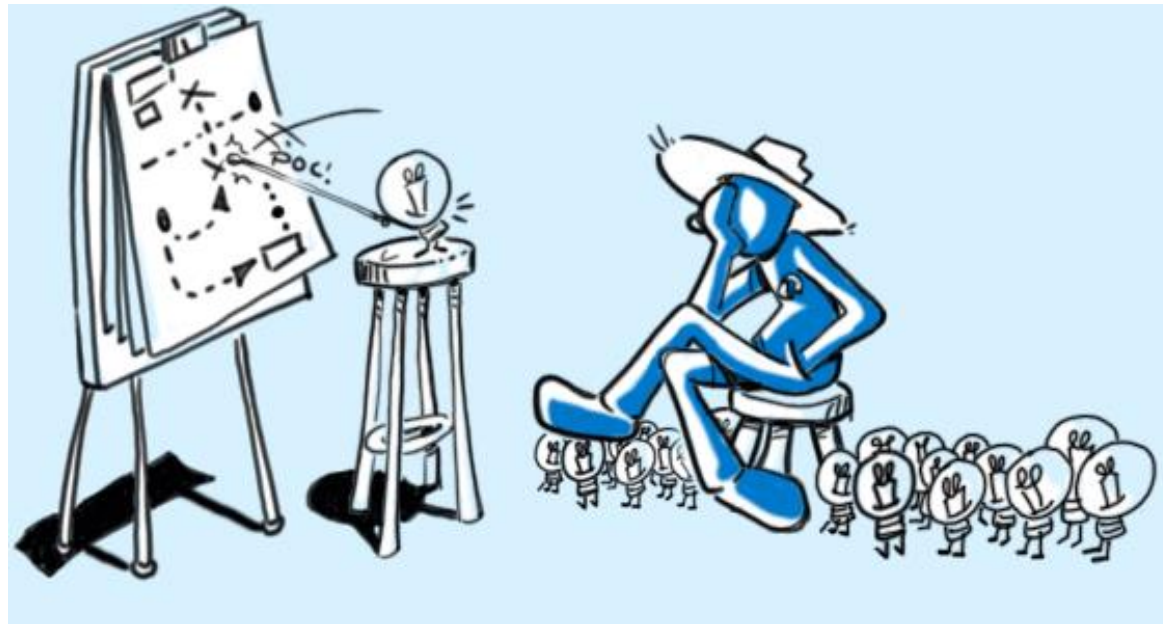
## Estado del conocimiento (continuación)

- Un estado del conocimiento reseña estados del arte, evaluando las principales tendencias, describiendo:
  - a) ¿Quiénes? (investigadores), b) ¿Dónde? (instituciones), c) ¿Qué? (objetos de estudio), d) ¿Cuándo? (fecha, pero enfocada en períodos amplios, por ejemplo 10 años).
  - Agrega un elemento más: e) **¿Cómo?** (métodos y técnicas utilizadas para abordar los temas de estudio). La metodología es importante porque permite un análisis epistemológico de cómo se está produciendo el conocimiento y de qué tipo es.
- Los estados del conocimiento permiten el análisis cuantitativo (investigaciones, instituciones, investigadores). Establecen relaciones entre variables que amplían el enfoque y establecen realmente EL ESTADO DEL CONOCIMIENTO DE UNA DISCIPLINA O CAMPO DE CONOCIMIENTO.





UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY



# Casos de estudio



## Reseña del estado del arte o relevamiento bibliográfico

- Analice la sección de relevamiento bibliográfico de su trabajo (artículo/tesis).
- Identifique el tipo de reseñas, determine si el número es apropiado y analice su contenido.
- Determine si se presenta una contextualización del trabajo desarrollado en el marco de los trabajos de la disciplina.
- Determine si se comentan los trabajos relacionados desde el punto de vista de la investigación desarrollada en el trabajo.
- Indique si se incluye una sección de resumen y si su contenido es apropiado.

# Espacio para preguntas, consultas, comentarios ...

