

---

# Experiencias en el uso de la lectura como forma de extraer lecciones metodológicas de artículos científicos

Esteban Samaniego  
Universidad de Cuenca, Ecuador  
e-mail: esteban.samaniego@ucuenca.edu.ec

## Resumen

Este trabajo se basa en experiencias del uso de la lectura como forma de extraer nociones metodológicas de artículos científicos. Las experiencias se dieron en el marco de cursos de metodología de la investigación dirigidos a estudiantes de magister en diversas áreas de la ingeniería. Aunque el enfoque fue común, los artículos leídos y analizados se eligieron de tal manera que fueran cercanos a los intereses de los estudiantes. Estos artículos representaban ejemplos de buenas prácticas en el área de especialización del programa de magister en cuestión. Este hecho constituye un punto clave de los ejercicios realizados, pues pretende dotar de contexto a la lectura para poder facilitar la extracción de diferentes lecciones metodológicas. La consigna era, por tanto, leer como autor. De esta manera, se logró un primer acercamiento por parte de los estudiantes a textos científicos actuales en sus áreas del conocimiento con una actitud de lector activo, esto es, un lector que no espera solamente acercarse a los contenidos, sino también pretende apropiarse de las herramientas usadas para la investigación y para la consiguiente construcción del texto. Los resultados obtenidos son preliminares y se describen de manera más bien anecdótica.

**Palabras Clave:** lectura, investigación, metodología, contexto.

## Abstract

This work is based on experiences on the use of reading as a means to extract methodological lessons from scientific papers. These experiences were part of several courses on research methodology within a diversity of engineering master programs. Although there was a common approach, the papers read and analyzed were selected in such a way that they were

close to the students' interests. The papers were examples of best research practices in the specialization area of the corresponding master program. This is a key point in the experiences. Providing the right context makes the extraction of different methodological lessons more feasible. Therefore, the main guideline was to be an active reader, i.e., a reader that looks not only for contents, but also for the methodological tools underlying the research that was in turn the base for the scientific text. The results are preliminary and they are described in a rather anecdotal fashion.

**Key words:** reading, research, methodology, context.

\*\*\*

## Introducción

En algunas universidades los programas de magíster suelen incluir algún curso con el nombre de *metodología de la investigación* u otro similar. La idea fundamental es dotar al estudiante de ciertos conocimientos y herramientas para encarar la realización de trabajos de investigación, en especial el que lleva a la elaboración de su tesis de magíster. En muchos casos, estos cursos son fundamentalmente normativos. En esta vena, existen diversos textos –por ejemplo, Briones (1985)– que proporcionan indicaciones sobre los pasos que se deben seguir para realizar el diseño de un proyecto de investigación. Aunque un enfoque de esta naturaleza puede ser valioso en alguna medida, no queda del todo claro si existe una correspondencia fuerte entre lo dado como ejemplar y la práctica real de la investigación.

Por otro lado, existe evidencia de la importancia que tiene la relación de trabajo cercana entre un investigador experimentado e investigadores con menor experiencia, Heinze et al. (2009). Por esta razón, como forma de crear un ambiente más propicio para la creatividad científica, es preferible que el tamaño de un grupo de investigación no sea demasiado grande. Esto favorece la interacción entre el investigador líder y el resto del grupo. Se podría entonces hablar de que el aprendizaje efectivo de la investigación exige un efecto de inmersión en un ambiente propicio. Sin embargo, en el caso de la mayoría de universidades ecuatorianas, debido a

la falta de institucionalización de la investigación, este ambiente puede no ser tan fácil de encontrar. Como respuesta ante esta circunstancia, cabría buscar alternativas que permitan subsanar esta carencia.

Otro problema que puede derivarse de un enfoque puramente normativo es un exceso de generalidad. Muchas veces se dan guías que a grandes rasgos describen el método científico. Esto puede causar una deficiencia de motivación en los estudiantes, que no pueden vislumbrar la conexión entre sus intereses y la posibilidad de afrontar los problemas de su área del conocimiento mediante la investigación. Esto es análogo a lo descrito en Carlino (2003) sobre la enseñanza de la escritura académica y la necesidad de un contexto para aprender efectivamente.

Existen, en definitiva, varios problemas que se pueden ocasionar por la utilización de un enfoque puramente normativo en un curso de metodología de la investigación. Aquí nos concentramos en tres: la posible desconexión con la realidad de la investigación, la falta de un efecto de inmersión en un ambiente favorable a la actividad investigativa y la necesidad de un contexto que vuelva significativo el aprendizaje. Como respuesta, se propone en este trabajo una alternativa que intenta partir de la realidad de la investigación en un contexto cercano al área de interés de los estudiantes. Se busca subsanar en alguna medida la falta de tutoría cercana mediante el acercamiento a textos científicos que representen ejemplos de las mejores prácticas en el área del conocimiento en que se enmarca el programa de magister. Para esto, se diseñaron una serie de ejercicios de lectura activa, en los cuales el estudiante es expuesto a situaciones en las que debe intentar adoptar la perspectiva de autor. De esta manera, se pretende que se extraigan nociones metodológicas de los artículos revisados. El enfoque da la vuelta al esquema *DADA una metodología, DISEÑAR una investigación*, para transformarlo en un esquema del tipo *DADO un artículo científico, ENCONTRAR su metodología*.

Este artículo se organiza de la siguiente manera. En las dos secciones que siguen, se describen las ideas que motivaron el enfoque adoptado: 1) concebir al aprendizaje de la metodología de la investigación como un problema inverso y 2) la analogía con el aprendizaje de la escritura académica. A continuación, se describen las experiencias derivadas de la aplicación del enfoque. Se detalla un caso específico para ilustrar los resultados obtenidos. El artículo finaliza con algunos comentarios relacionados con estas experiencias.

## **El aprendizaje de la metodología de la investigación como problema inverso**

Uno de los conceptos más interesantes en la ingeniería es el de *ingeniería inversa*, Eliam (2011). Se trata en este caso de extraer los principios de diseño a partir de un artefacto ya construido. Contrariamente a la ingeniería directa, en la cual se define el diseño tanto como sea posible para llegar a una implementación lo más apegada a dicho diseño, la aplicación de la ingeniería inversa no está en principio bien definida. Esto se debe a que existen varios posibles principios de diseño que pueden llevar al mismo artefacto. Es, por tanto, necesario realizar conjeturas para poder llegar a una definición completa del diseño que condujo al artefacto que se está analizando.

Los problemas de ingeniería inversa pertenecen a una clase mayor que es el de los *problemas inversos*. En Bunge (2006), se realiza un análisis bastante profundo de este tipo de problemas. Se pone de relieve el hecho de que, a pesar de su importancia, no ha existido una preocupación real en la literatura filosófica. La investigación implica abordar la resolución de problemas cognitivos. Entre estos, los problemas inversos son probablemente los más duros de enfrentar, pero al mismo tiempo aquellos que conllevan los avances más importantes en el conocimiento científico. Bunge pone como uno de sus ejemplos la tarea de Newton al tener que “inferir” (de hecho, como aclara el autor, sería preferible hablar de “*guessing*”, “conjeturar”) las leyes del movimiento de los planetas a partir de las trayectorias observadas por Tycho Brahe y sistematizadas por Kepler. Este es un problema inverso cuya resolución causó, como se sabe, cambios fundamentales en la ciencia.

La constatación de la importancia de aprender a investigar investigando es algo que cualquiera que haya realizado estudios que impliquen investigación científica, por ejemplo estudios doctorales, puede atestiguar. Parte fundamental de ese proceso investigativo es la lectura de artículos científicos. Lo que se asume en este trabajo es que este proceso de lectura en el marco de la actividad científica implica ir más allá de los contenidos y extraer nociones metodológicas. Esto necesariamente conlleva realizar conjeturas sobre las razones que llevaron a la toma de decisiones metodológicas de los autores del artículo revisado. En definitiva, se debe intentar asumir la perspectiva de autor. También se parte aquí de suponer que, en general, este proceso se realiza de manera implícita, esto es, se trata de

conocimiento tácito, Polany (1966). Los ejercicios que se implementaron en diferentes cursos de metodología de la investigación y que se describen más adelante en este artículo pretendían precisamente explicitar este conocimiento para los estudiantes que participaron en ellos.

### **La importancia del contexto en el aprendizaje de metodología de la investigación**

Otro de los supuestos en que se basa el enfoque que se plantea en este trabajo es el de la importancia del contexto para la efectividad de un curso de metodología de la investigación. En este sentido, existe una analogía clara, a entender del autor, con el trabajo desarrollado por Bazerman (1988) con respecto al problema del conocimiento de la escritura (*writing knowledge*). Bazerman habla del problema práctico de preparar a estudiantes de diversas disciplinas para la escritura de ensayos académicos.

Se describe cómo la primera aproximación adoptada por él consistió en usar las herramientas que típicamente se usan en un Departamento de Lengua. Sin embargo, en poco tiempo quedó claro que los criterios adecuados para juzgar un texto académico pasaban por “considerar la actividad social e intelectual de la cual el texto era parte”. Esto tiene que ver en gran medida con la forma en la cual la actividad académica está organizada desde el punto de vista sociológico, esto es, por comunidades académicas.

Más allá de la importancia fundamental del método científico como estrategia general para describir, predecir y explicar el comportamiento de sistemas reales, Bunge (1998), el emprender un proyecto de investigación específico implica conocer los problemas y los métodos que han sido validados por la comunidad científica relevante. Vale mencionar que el aceptar la realidad de la importancia del control ejercido por una comunidad científica, Bunge (2010), no implica de ninguna manera aceptar las tesis del relativismo epistémico, Bunge (1983). Es, por tanto, importante que alguien que desea incursionar en la investigación en cierta disciplina esté expuesto a los estándares en cuanto a la relevancia de los problemas y la validez de los métodos que se desprenden de la práctica de una comunidad científica y que se reflejan especialmente en revistas especializadas.

La importancia del contexto está además relacionado con aspectos motivacionales. Por lo general, un estudiante se siente motivado si la investigación que realiza o que analiza está relacionada con el área del conocimiento de su interés. El conocimiento general de los pasos que llevan a la elaboración de un proyecto de investigación puede ser interesante por sí mismo, pero su incorporación al sistema de conocimientos de largo aliento de los estudiantes se va a dar efectivamente solo si se toman en cuenta al menos en alguna medida sus intereses específicos.

## Experiencias

Se trabajó con estudiantes de cursos de magíster en diferentes áreas de la ingeniería (sistemas eléctricos de potencia, gerencia de sistemas de información, gestión de la energía, geomática, transporte). Estos cursos fueron impartidos en la Universidad de Cuenca, Ecuador. Es importante mencionar que en esta institución se considera como indispensable que cada programa de magíster incluya entre sus asignaturas la metodología de la investigación.

El principal objetivo de estos cursos era proporcionar a los estudiantes las herramientas metodológicas necesarias para elaborar su proyecto de tesis. Para esto debían ser capaces de realizar una revisión adecuada del estado del arte, plantear con precisión un problema de investigación, plantear hipótesis, definir objetivos, definir la metodología adecuada y, a partir de dicha metodología, definir las actividades necesarias para alcanzar los objetivos propuestos. Para esto el estudiante debería ser capaz de seguir la secuencia planteada en Bunge (2010) para una investigación científica: *elección del conocimiento base (background knowledge) – planteamiento del problema – solución tentativa (hipótesis, técnica experimental, etc.) – contrastación empírica – evaluación de resultados*. En este sentido, es importante mencionar que uno de los primeros problemas que se presentan en las ingenierías al querer adoptar un esquema normativo tradicional sin recurrir a la realidad de la investigación es el de la artificialidad de querer plantear hipótesis en muchos de los proyectos tentativos que interesan a los estudiantes. Esto se debe a que el tipo de investigación que se realiza en ingeniería se enmarca muchas veces en la llamada *investigación constructiva*, Kasanen et al. (1993). Esta se enfoca en afrontar problemas de la realidad mediante soluciones innovadoras. Se enfoca en

construir soluciones más que en describir la realidad. En este caso, la solución tentativa a un problema planteado no es una hipótesis sino un artefacto, ya sea real, como un prototipo, o un constructo, como un algoritmo.

El principal ejercicio planteado a los estudiantes fue el de escoger un artículo científico y analizarlo. La idea era que con el material obtenido de dicho análisis debían realizar una presentación en la cual actuaban como los autores de dicho artículo. La consigna era por tanto leer con perspectiva de autor.

Como actividad previa, se realizó el análisis de dos artículos en clase. En estos análisis se explicaba como extraer lecciones metodológicas. Para empezar se explicitaba la estructura. Esto daba ya pistas sobre el tipo de investigación. Por ejemplo, una estructura IMRYD (Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión) indicaba que muy probablemente se trataba de un estudio experimental. Otras estructuras muy comunes en la investigación constructiva constaban de una introducción, seguida de secciones en las que se explicaba la metodología de construcción del artefacto innovador propuesto. Este artefacto era evaluado en una sección posterior. Una vez explicitada la estructura, se procedía a identificar otras nociones presentes en el texto. Se mostraba cómo en la introducción típicamente se explica el conocimiento base (background knowledge) y el problema que se quiere abordar. Por otro lado, se identificaban los métodos usados para construir la solución tentativa, en el caso de la investigación constructiva, o para contrastar la hipótesis de investigación, en el caso de la investigación descriptiva. Se explicitaba además la forma en la cual se realizaba el análisis de resultados.

En general, era posible identificar la secuencia correspondiente al método científico en los artículos revisados. Sin embargo, el hacerlo en una investigación concreta relacionada con los intereses de los alumnos proporcionaba una cercanía que suscitaba interés por lo metodológico a través del interés originado en los contenidos.

Se presenta a continuación uno de los resultados conseguidos por un grupo de estudiantes luego del análisis de un artículo científico seleccionado por ellos. Este ejemplo específico se produjo en el marco de un programa de magister en Vialidad y Transporte. Se solicitó que se realizara una ficha previa que se usaría como base de la presentación. La ficha elaborada es la siguiente:

***Artículo elegido:***

Cognitive load and detection threshold in car following situations: safety implications for using mobile (celular) telephones while driving.

***¿Cuál es la pregunta de investigación?***

La carga cognoscitiva ¿afecta la capacidad de reacción en un conductor?

Las actividades que dividen la atención visual del conductor ¿afectan la reacción del mismo?

***Identificar la respuesta o solución tentativa (hipótesis)***

Tanto las actividades que representan la carga cognoscitiva como las actividades que dividen la atención visual del conductor afectan la capacidad de reacción en términos de tiempos de reacción de frenado y tiempos de colisión.

***Metodología***

Se tomó una muestra de 19 participantes entre hombres y mujeres con edades entre 20 y 29 años, con una experiencia de manejo entre los 2000 y 125000 km recorridos y todos tenían la licencia europea estándar. La prueba se realizó para determinar el desempeño de los conductores en un tramo de 30 km de autopista entre Helsinki y Porvoo. El vehículo guía estaba equipado con cámaras y con un dispositivo radar laser multirayos, capaz de medir la distancia entre vehículos con una precisión 0.1 m. El vehículo que venía atrás, estuvo equipado con doble comando. Para realizar la prueba, el conductor se familiarizó con el vehículo por un lapso de quince minutos. Aproximadamente cuatro semanas antes del experimento, a los participantes se les realizó dos exámenes cognoscitivos para determinar su habilidad de realizar dos actividades a la vez. Las condiciones probadas fueron:

Actividad de control

Una actividad de marcado de teléfono.

Una actividad cognitiva.

El vehículo guía desaceleraba y se medía la capacidad de reacción del conductor del vehículo posterior.

Como se puede observar, los estudiantes fueron capaces de extraer los aspectos fundamentales de la secuencia característica del método científico. El valor añadido con respecto a haber simplemente asimilado de forma normativa esta secuencia es precisamente que el tema del artículo era de interés para los estudiantes. Este mismo grupo de estudiantes decidió luego escribir su proyecto de tesis tentativo sobre la relación entre las cargas cognitivas a la hora de conducir y la seguridad vial.

### **Comentarios finales**

Este trabajo pretende compartir un enfoque al aprendizaje de la metodología de la investigación que parte de la realidad de la investigación, por oposición a un enfoque puramente normativo. Los conceptos de lector activo y de contexto son fundamentales para entender este enfoque. Sin embargo, las experiencias presentadas aquí han sido relatadas desde una perspectiva más bien cualitativa. Se plantea, entonces, como un posible desarrollo futuro un estudio que intente medir de manera cuantitativa la efectividad de la propuesta realizada.

### Referencias bibliográficas:

- Bazerman, C. (1988). *Shaping written knowledge: The genre and activity of the experimental article in science*. Madison: University of Wisconsin Press.
- Briones, G. (1985). *Evaluación de programas sociales: Teoría y metodología de la investigación evaluativa*. Programa Interdisciplinario de Investigaciones en Educación.
- Bunge, M. (1983). Paradigmas y revoluciones en ciencia y técnica. Em *El Basilisco: Revista de filosofía, ciencias humanas, teoría de la ciencia y de la cultura*, (15), pp. 2-9.
- \_\_\_\_\_ (1998). *Philosophy of science: from problem to theory*, 1. London: Transaction Publishers.
- \_\_\_\_\_ (2006). *Chasing reality: Strife over realism*. University of Toronto Press.
- \_\_\_\_\_ (2010). "Knowledge: Genuine and bogus". En *Matter and Mind. A Philosophical Inquiry* (p. 239-264). Montreal: Springer Netherlands.
- Carlino, P. (2003). "Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles". En *Educere*, 6(20), 409-420.
- Eilam, E. (2011). *Reversing: secrets of reverse engineering*. John Wiley & Sons.
- Heinze, T., Shapira, P., Rogers, J. D., & Senker, J. M. (2009). "Organizational and institutional influences on creativity in scientific research". En *Research Policy*, 38(4), pp. 610-623.
- Kasanen, E., & Lukka, K. (1993). "The constructive approach in management accounting research". En *Journal of management accounting research*, (5), pp. 243-264.
- Polanyi, M. (1966). "The logic of tacit inference". En *Philosophy*, 41(155), pp. 1-18.