

COMO LEER UN ARTÍCULO CIENTÍFICO

Paul David Alfonso Gutiérrez-Cárdenas, M. Sc.

Profesor auxiliar. Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad de Caldas

Casi todos los artículos científicos se adhieren estrictamente a un formato tradicional: título, autores, resumen (abstract), introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y bibliografía. Algunas revistas abrevian algunos de estas secciones y des-enfatizan los métodos y la bibliografía y muchas revistas imponen un límite de palabras en sus artículos.

Los científicos leen artículos con diferentes grados de atención y escepticismo. Algunas veces leemos solo para encontrar lo que está sucediendo en un área que es tangencial a nosotros mismos y nuestra lectura es algo casual igual a la forma que leemos una revista cualquiera. Frecuentemente, sin embargo, nosotros queremos leer los resultados y la interpretación de otros investigadores trabajando en un problema en particular de intenso interés.

Siendo críticos, los científicos los científicos tenemos un cierto tipo de *machismo* intelectual para un artículo publicado. En esta forma, estamos listos para asumir que los autores, revisores, y editores han tenido todos los momentos importantes en pensar, y solamente en nuestra propia sensibilidad crítica podemos prevenir a nuestros amigos y estudiantes de estar naufragando en un pantano científico. Nosotros nos enfocamos en los datos presentados en la sección de resultados, usualmente presentados como gráficas, tablas o fotografías. Nosotros nos preguntamos si los datos son creíbles, y si la interpretación de los autores de sus propios datos es correcta. Podemos aun decir, “nunca he leído la introducción o la discusión de este artículo. Yo solo quiero los hechos, de modo que solo leí los resultados”. O aun, “yo solo mire las gráficas y las figuras”.

La lectura de un artículo científico es una tarea compleja. La *peor* forma de enfrentar esta tarea es tratarla como la lectura de un libro texto –leyendo desde el título hasta la literatura citada, digiriendo cada palabra a lo largo de la lectura sin ninguna reflexión o crítica. En vez de esto, se debe comenzar el artículo con una ojeada (un repaso) para identificar su estructura y características. A medida que se lee, se debe buscar los principales puntos del autor. Generar preguntas antes, durante y después de la lectura. Hacer inferencias con base en las propias experiencias y conocimientos del lector. Con el fin de realmente mejorar la comprensión y hacer una retroalimentación, hay que tomar notas de lo que se está leyendo. Esta guía discute a continuación cada una de las estrategias con más detalle.

1. Ojeando el artículo e identificando su estructura

La mayoría de artículos usan la convencional estructura IMRD: un resumen (abstract) seguido por una introducción, métodos, resultados y una discusión; al final normalmente va la bibliografía citada. Cada una de estas secciones contiene normalmente características convencionales fácilmente reconocidas, y si tú lees un anticipo de estas características, se podrá leer un artículo con más rapidez y comprender más lo que contiene. En la Tabla 1, se encuentra un resumen de las características de las diferentes secciones de un artículo y a continuación se hace una mayor descripción de ellas.

I. Características de los resúmenes:

Los resúmenes usualmente contienen cuatro tipos de información:

- El propósito o fundamento (base lógica) del estudio (porque se hizo ese estudio).
- Metodología (como se hizo).
- Resultados (que se encontró).
- Conclusión (que significa los resultados de este estudio).

La mayoría de científicos leen primero el resumen. Otros –especialmente los expertos en el campo- saltan desde el título hasta los aspectos visuales (gráficas y tablas), porque los visuales, en muchos casos, le dicen al lector que ti-

pos de experimentos fueron hechos y cuales fueron los resultados que se obtuvieron. Tú, probablemente comenzarás a leer un artículo leyendo cuidadosamente el resumen y notando los cuatro tipos de información descritas anteriormente. Luego, se sigue a los visuales y finalmente al resto del artículo.

Tabla 1. ¿Cuál es la función de cada una de las partes de un artículo?

Parte	Función	Lectura critica	Lectura relajada
Título	Dice de que se trata el artículo	Permite tomar la decisión sobre si debe leer algo mas	Permite tomar la decisión sobre si debe leer algo mas
Autores	Dice quien hizo el trabajo y quien asume la responsabilidad de lo que contiene el artículo	No es particularmente importante	Importante: algunos autores son consistentemente interesantes, sin importar de que se trata el artículo
Resumen (abstract)	Resume los resultados del artículo, y algunas veces contiene la interpretación	Importante: la mayoría de hechos sobresalientes en un solo lugar	No tan importante como el marco teórico del artículo que se encuentra en la introducción
Introducción	Pone el marco teórico del artículo: porque este artículo es interesante o importante	No importante: el lector debe ser capaz de poner la mayoría del artículo en contexto	Parte importante del artículo
Materiales y métodos	Da os detalles de los materiales y sitios utilizados y sobre los métodos experimentales	Merece detallada atención; dice exactamente como se hicieron los experimentos; es el lugar para encontrar la debilidad en el enfoque que le dio el autor	Importante solo cuando los métodos no son estándar o el artículo es de otra forma increíble; usualmente confunde a alguien que no trabaja en ese campo de la ciencia
Resultados	Reporta lo que los investigadores realmente encontraron; datos generalmente presentados en tablas, figuras o fotografías	Al final de cuentas, la sección mas importante del artículo: “son los hechos”	Importante: un lector cuidadoso evaluara si los resultados realmente apoyan las hipótesis planteadas y si ellos también apoyan puntos de vista alternativos o preguntas adicionales que surjan
Discusión	Discute dos tipos de tópicos: 1) la suficiencia de los experimentos mismos; y 2) la relación de los resultados con otros trabajos en el mismo campo	No tan importante: el lector debe evaluar los datos y colocarlos en contexto	La mejor ventana al contexto del autor, revelando el nivel de confianza en las conclusiones
Bibliografía	Lista otros artículos relevantes a los experimentos o conclusiones	Muestra donde encontrar detalles o métodos y contextos	Fuente de información adicional

II. Características de la introducción

La introducción sirve para dos propósitos: crear un interés en los lectores en la materia del artículo y proveerles con suficiente información para entender el artículo. Generalmente, las introducciones cumplen con esto llevando a los lectores desde una información amplia (lo que se *conoce* sobre el tópico de interés) hasta una información más específica (lo que no es *conocido*) y finalmente hasta un punto focal (las *preguntas* que el autor se hace y se pretende responder). Por lo tanto, los autores describen los trabajos previos que llevan al entendimiento actual del tópico de interés (lo *amplio*) y luego sitúa su trabajo (lo *específico*) dentro del campo de interés.

III. Características de los métodos

La sección de métodos le dice al lector que experimentos fueron hechos para responder a las preguntas planteadas en la introducción. Los métodos son frecuentemente dificultosos de leer, especialmente para los estudiantes gra-

duados, debido al lenguaje técnico y al nivel del detalle suficiente para otro científico entrenado para repetir los experimentos. Sin embargo, tú puedes entender con más facilidad el diseño de los experimentos y evaluar su validez leyendo cuidadosamente la sección de métodos.

IV. Características de los resultados y la discusión

La sección de resultados contiene resultados –afirmaciones de lo que se encontró, y referencia a los datos mostrados en los visuales (figures y tablas). Normalmente, los autores no incluyen información que necesitaría ser referenciada, tales como comparaciones con otros resultados. En vez de eso, este material es colocado en la discusión –colocando el trabajo en contexto del campo más amplio. La discusión también funciona como un proveedor de una clara respuesta a la pregunta pues en la introducción y explicar como los resultados apoyan las conclusiones.

V. Estructura atípica

Algunos artículos se desvían de la convencional estructura IMRD. Por ejemplo, Cartas a *Nature* parecen comenzar con un resumen, seguido por el cuerpo del artículo. Ya en la lectura, sin embargo, se observara que el “resumen” es un resumen del trabajo lleno con una extensiva introducción (con el propósito de capturar la atención de una audiencia amplia), y el siguiente párrafo comienza con una descripción de los experimentos.

Por lo tanto, cuando se comienza a leer un artículo la primera vez, ojee el artículo para analizar el documento como un todo. ¿Están las secciones marcadas con encabezados que identifiquen la estructura? Si no, identifique su estructura. Decida cuales secciones contienen el material más esencial para el entendimiento del artículo. Luego decida el orden en el cual se leerá las secciones.

2. Distinguir los puntos principales

Debido a que los artículos contienen demasiada información, puede ser difícil distinguir los *principales puntos* de un artículo desde los *puntos subordinados*. Afortunadamente, hay muchos indicadores de los puntos principales del autor:

I. Nivel del documento

- Título
- Resumen
- Palabras clave
- Visuales (especialmente los títulos de las figuras y las tablas)
- Primera oración o las dos primeras oraciones de la introducción

II. Nivel de párrafo: palabras o frases para buscar algo

- Sorpresivas
- Inesperadas
- En contraste con trabajos previos
- Rara vez han sido analizado
- Nosotros hipotetizamos que
- Nosotros proponemos
- Nosotros introducimos
- Nosotros desarrollamos
- Los datos sugieren

3. Generar preguntas y estar consciente de lo que se entiende

La lectura es una tarea activa. Antes y durante la lectura hacerse así mismo las siguientes preguntas:

- ¿Quiénes son los autores? ¿Qué revista es esta? ¿Puedo yo cuestionar la credibilidad del trabajo?
- ¿He tomado todo el tiempo para entender toda la terminología?
- ¿He ido a leer otro artículo o revisar algo que me ayude a entender mejor este trabajo?

- ¿Estoy pasando demasiado tiempo leyendo lo menos importante de este artículo?
- ¿Hay alguien con quien yo pueda hablar de las partes confusas de este artículo?

Luego de leer el artículo, hay que hacerse las siguientes preguntas:

- ¿Qué problema específico esta analizando esta investigación? ¿Por qué ésta es importante?
- ¿El método utilizado es adecuado? ¿Es el mejor?
- ¿Cuáles son los resultados específicos? ¿soy capaz de resumirlos en una o dos oraciones?
- ¿Están los resultados apoyados por la evidencia convincente?
- ¿Hay una interpretación alternativa de los datos que el autor no tomo en cuenta?
- ¿Cómo los resultados son únicos/nuevos/inusuales o soporte de otros trabajos en el campo?
- ¿Cómo estos resultados se relacionan con otros trabajos en los que yo estoy interesado? ¿Para otro trabajo yo tengo que leer sobre esto?
- ¿Cuáles son algunas de las aplicaciones específicas de las ideas presentadas aquí? ¿Cuáles serian otros experimentos necesarios para responder a las preguntas que aun quedan?

4. Bosquejar inferencias

Ninguna de las cosas que se aprenda de un artículo esta dicho explícitamente. A medida que tú vas leyendo, depende mucho del conocimiento previo y la experiencia global, como también del marco teórico dado en el artículo, para hacer un bosquejo de inferencias a partir del material que se tiene. La investigación ha mostrado que los investigadores que activamente hacen inferencias tienen mejor capacidad de entender y retroalimentar información.

Como un ejemplo, a continuación hay un extracto de la **Introducción** de un artículo de Ballestar *et al.* (2000) en la revista *Biochemistry*. Los comentarios en *itálicas* son las preguntas e inferencias que pueden ser bosquejadas por un estudiante leyendo este artículo.

El síndrome Rett es un desorden del desarrollo neural en niños y una de las causas más comunes de retardo mental en hembras (*Hmmm... debe estar relacionado a un gen en el cromosoma X*), con una incidencia de 1 en 10000-15000 (*¿qué tan común es esta enfermedad? No lo demasiado probable para que me suceda, pero debe haber demasiados niños nacidos en Houston cada año*). Los pacientes con el síndrome Rett están caracterizados por un periodo de crecimiento y desarrollo normal (entre 6-18 meses) seguido por un retardo con una pérdida del habla y una determinada inhabilidad manual (*¿qué es lo que sucede? Algo debe provocado o activado tarde en la infancia*). Los pacientes también desarrollan ataques, autismo y ataxia. Luego del retardo inicial, la condición se estabiliza y los pacientes sobreviven hasta la adultez. Los estudios de los casos conocidos proveen evidencia de que Rett es causado por una mutación dominante ligada al cromosoma X en un gene sujeto a la inactivación de este cromosoma. Recientemente, una cantidad de mutaciones en el gene codificando el gen represor transcripcional de ligamiento metil-CpG (MeCP2) ha sido asociado con el síndrome Rett (*las mutaciones MeCP2 probablemente causan el síndrome Rett. Este debe ser un regulador maestro importante para afectar demasiados procesos en el cerebro. Estoy admirado de lo que ellos conocen sobre esta enfermedad...*).

5. Tomar notas a medida que se lee el artículo

Los lectores efectivos toman notas –esto mejora la retroalimentación y la comprensión. Tu puedes pensar que recordaras cada cosa que has leído en las tareas de investigación de los cursos, en los artículos profesionales, propuestas o tu tesis, pero los detalles se irán desvaneciendo. Desarrolla un patrón para recordar notas de los artículos que se leen, o adapta uno como el que se presenta en la Tabla 2. A medida que se acumula una gran colección de artículos, este patrón te ayudara a distinguir los artículos y rápidamente localizar la referencia correcta para tus propios escritos. El tiempo empleado en llenar estos formatos te ahorraran horas de re-lectura de los artículos al momento de escribir un marco teórico, o una sección de revisión de literatura (sino, ¡**depende enteramente de tu prodigiosa memoria!**).

Tabla 2. Patrón para tomar notas de los artículos científicos: fácil acceso para un uso posterior

En cualquier momento que tú leas un artículo científico, el capítulo pertinente de un libro o una investigación en la web, usa el siguiente formato (o alguno similar) para hacer un registro escrito o electrónico de tus notas para un fácil acceso a ellas en la posteridad. Coloca todas las citas alrededor de cualquier frase que escribas, de modo que evites algún plagio accidental cuando vayas a citar en algún escrito un artículo que ya leíste y del cual sacaste las notas.

Citación completa [autor (es); fecha de publicación, título (libro o artículo), revista, volumen y páginas; vea un formato de citación abajo en esta guía]:

URL y fecha de acceso [Si es una referencia de la web]:

Palabras clave [una mezcla de las que contiene el artículo y las que tu consideres]:

Tema general:

Tema específico:

Hipótesis:

Metodología:

Resultado (s) del estudio:

Resumen de los puntos clave:

Contexto [como este artículo se relaciona con otros trabajos en el campo de estudio; como éste se amarra en los temas clave y resultados de otros, incluyéndote]:

Significancia (al campo de estudio; en relación a tu propio trabajo):

Figuras y/o tablas importantes [breve descripción y número de página donde aparece]:

Referencias citadas para conseguirlas [cite aquellas que obviamente están relacionadas con el tópico y cualquier artículo frecuentemente citado por otros porque esos trabajos pueden ser útiles y esenciales al momento de desarrollar tu trabajo]:

Otros comentarios:

Referencias

- Ballestar, E., Yusufzai, T.M. & Wolffe, A.P. 2000. Effects of Rett syndrome mutations of the Methyl-CpG binding domain of the transcriptional repressor MeCP2 on selectivity for association with Methylated DNA. *Biochemistry* 31: 7100-7106
- Burnett, R. 2001. Technical communication. 5th ed. San Antonio: Harcourt College Publishers
- Zeiger, M. 2000. Essentials of writing biomedical research papers. 2nd Ed. St. Louis: McGraw-Hill