

No basta con sólo describir el orden cronológico de los acontecimientos

Haciendo historia de las ciencias

ALEJANDRO GARCIA-DIEGO*

A MANERA DE PRESENTACION

El autor del presente ensayo no pretende reclamar o hacer suya la originalidad de las ideas aquí expuestas. Muchas de ellas están discutidas en algunos trabajos de los miembros del personal académico del Instituto para la Historia y Filosofía de la Ciencia y la Tecnología de la Universidad de Toronto (Ontario, Canadá). Otras son del dominio público. Sin embargo, el autor considera que su divulgación y conocimiento son de vital importancia para todos aquéllos que deseen iniciarse en el estudio de la historia de las matemáticas y de las ciencias. En particular, una de las obras del ya fallecido Dr. Kenneth O. May¹ fue de fundamental importancia para el desarrollo del presente trabajo. (Kenneth O. May. *Bibliography and Research Manual of the History of Mathematics*. Toronto: University of Toronto Press. 1974).

QUE ES Y COMO SE HACE LA HISTORIA DE LAS CIENCIAS

INTRODUCCION

La inquietud de los matemáticos y científicos por conocer los orígenes y desarrollo de sus respectivas disciplinas ha sido motivada, en general, por razones didácticas. La mayoría de los pedagogos encontraron que la manera más natural de introducir la materia bajo estudio en un libro de texto fue la de presentar un "bosquejo histórico" de la misma. En la mayoría de los casos este boceto cronológico consiste únicamente en una breve descripción de los eventos que el autor considera relevantes para la formación del marco teórico del tema en discusión. Por otro lado, también es frecuente observar al investigador buscando las raíces y orígenes de los términos y conceptos por él utilizados. Sin embargo, hoy día existe asimismo un gran número de individuos que consideran el estudio de la historia de las ciencias valioso en sí mismo.

Pero ¿qué se entiende por hacer historia de las ciencias? La historia de las ciencias, como casi cualquier otra disciplina,

* Profesor del Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, UNAM.



pretende encontrar respuestas a ciertas cuestiones. Obviamente, como su nombre lo indica, estas preguntas son de origen histórico y generalmente involucran el desarrollo de una cronología. Existen varios tipos de interrogantes, igualmente válidas todas ellas. La diferencia esencial radica en el posible interés que despierte en nosotros una pregunta en particular. Cuestiones cuya formulación parezca a primera instancia trivial (¿cuándo?, ¿quién?, ¿dónde?, ¿por qué?) pueden provocar difíciles e interesantes respuestas; o viceversa, interrogantes que a primera vista semejen involucrar razonamientos muy complejos, pueden tener soluciones relativamente muy sencillas.

Como historiadores de las matemáticas y de las ciencias nos interesa conocer cuáles fueron los orígenes de los problemas que el hombre se propuso resolver en el pasado, cuáles eran las ideas que utilizaron como punto de partida, y qué era lo que ellos esperaban como respuestas. Pero no nos interesa —o no creemos provechoso y sí muy injusto— el acusar a los intelectuales del pasado de ignorantes debido a su desconocimiento de nuestros conceptos y métodos actuales; como también criticamos el aplicar nuestros conceptos y métodos modernos a las ciencias del pasado. Nuestra finalidad como historiadores de las ciencias no es la de mostrar qué tan parecidos son los conceptos del pasado comparados con los de ahora. La meta del historiador es juzgar —no simplemente describir— los eventos del pasado tal y como se dieron en el pasado, en sí mismos y como producto de su cultura.

De acuerdo con la política editorial de la revista *Historia Mathematica*, su comité está dispuesto a publicar manuscritos que traten aspectos de la historia de

“... todas las ciencias matemáticas en todas las partes del mundo y de todos los periodos, incluyendo teoría y práctica; ciencias de la computación, estadística, cibernética, investigación de operaciones, ciencias actuariales, tecnología matemática, ambas, *hardware* (desde el ábaco hasta

la computadora) y *software* (algoritmos, lenguaje, notación y tablas); todas sus aplicaciones; interrelaciones con las ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades, artes y educación, filosofía, psicología y sociología de las matemáticas; comunicación matemática, incluyendo sistemas de información y bibliografía; biografías de matemáticos e historiadores; organizaciones e instituciones; historiografía; y la interacción entre todas las facetas de actividad matemática y otros aspectos de la cultura y la sociedad (*Historia Mathematica* 10 (1983) información para autores).

Y ésta es únicamente una revista entre quinientas, aproximadamente, de las que publican periódicamente artículos de la historia de las ciencias y la tecnología.

Aunque la finalidad del historiador es clara —intentar reconstruir el pasado— es absurdo tratar de sugerir cómo debe uno aproximarse a la historia de las ciencias; y, peor aún, cómo debe uno llevar a cabo el análisis histórico. Sería similar a pretender decirle a un científico cómo debería efectuar su investigación y más tarde, decirle cómo debería interpretar sus resultados. El historiador podría estar atraído por la historia intelectual de las ideas; es decir, en el cómo una idea se origina, desarrolla y transforma para ir conformando el campo de las ciencias (véase, por ejemplo, David C. Lindberg, *Theories of vision from Al-Kindi to Kepler*, Chicago, Chicago University Press, 1976). Otros podrían estar interesados en la historia social de las ciencias; donde interesa explicar de qué forma los distintos factores sociales que rodean al individuo moldean su concepción de las ciencias (véase por ejemplo Wolf Lepenies, “Anthropological perspectives in the sociology of science”, contenido en *Science and cultures: Anthropological and historical studies of the sciences*, Everett Mendelsohn & Yehuda Elkana (editores), Dordrecht: Reidel, 1981). Algunos otros podrían estar intrigados por aspectos historiográficos o metodológicos (véase: Henry Guerlac, “Some Historical Assumptions of the History of Science”, contenido en *Scientific Change*, A. C. Crombie (ed.), Londres: Heinemann, 1963, p 797-812.)

Tal vez sería más provechoso y práctico el señalar algunos de los errores que con mayor frecuencia se cometen al hacer historia de las ciencias.

1. No basta simplemente con describir cronológicamente el orden de los eventos (Louis N. Magner, *A History of the Life Sciences*, New York: Marcel Dekker, Inc. 1979. Véase también la reseña que hiciera sobre el mismo libro Peter J. Bowler, *Isis* 70 (1980) 500-501). La cronología, por sí sola, no explica cómo y por qué se han desarrollado las ciencias. De la misma manera que los datos experimentales y la observación no conforman las ciencias naturales. Como dice Kenneth O. May: “la historia surge cuando la cronología es seleccionada, organizada, relacionada y explicada” (Kenneth O. May, *Op. cit.* p 28). Este error normalmente cometido por científicos y matemáticos, sin un entrenamiento profesional en historia, involucra el hecho de producir análisis no históricos, o mejor dicho, historia sin análisis. Es decir, que el interesado no toma en cuenta las circunstancias y los motivos por los que se dieron dichos eventos. Como se dijo con anterioridad, nosotros estamos interesados en examinar y explicar cómo surgieron los problemas en el pasado, en conocer las herramientas o conocimientos que se podían utilizar para resolver el problema, y en comprender qué era lo que se entendía entonces como una solución a dicha cuestión.



2. Otro error, estrechamente relacionado con el anterior, consiste en pretender que "el pasado hable por sí solo" (Hubert Kennedy. **Peano: Life and Works of Giuseppe Peano**. New York: Reidel. 1980. Consúltese también la reseña de este libro que presentara Beatrice Lumpkin. **Science and Nature** No. 4 (1981) 72-76). Numerosos autores se limitan simplemente a citar en numerosas y largas ocasiones a los intelectuales del pasado, sin comprender que lo realmente importante es explicar el por qué se establecen tales argumentos.

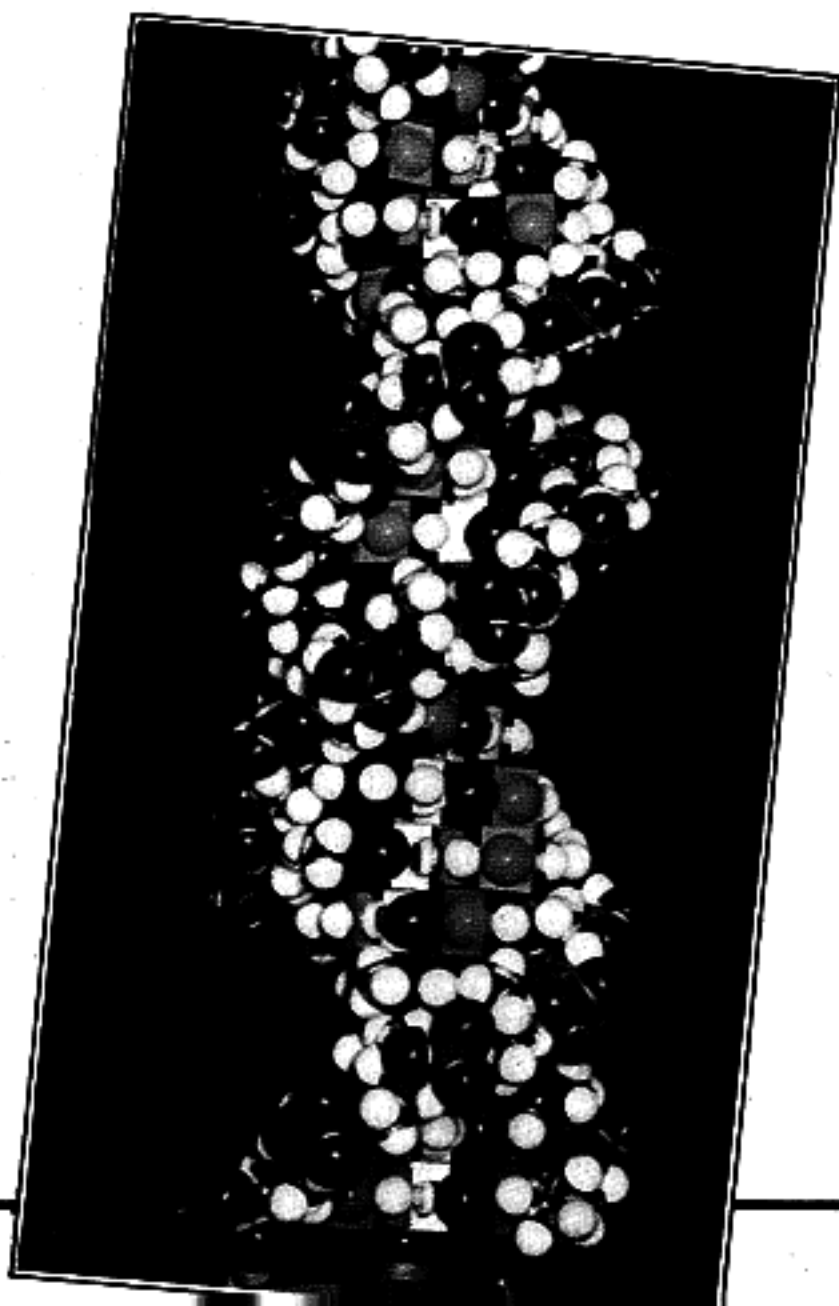
3. Tampoco debemos forzar las fuentes para demostrar la validez de ciertas hipótesis prefabricadas —error comúnmente cometido por aquéllos que pretenden probar que las condiciones sociales han determinado indefinidamente el desarrollo de las ciencias— (véase como un ejemplo del uso de hipótesis prefabricadas el libro de Imre Lakatos. **Pruebas y Refutaciones**. Madrid: Alianza Editorial. 1978. Es particularmente interesante la reseña de este libro publicado por Martin Gardner en el **The New York Review of Books**, el 13 de agosto de 1981, p 37-40). No debemos olvidar que las condiciones históricas se encuentran en constante y continua transformación; de la misma manera, tampoco debemos tratar de establecer modelos que pretendan explicar la historia de las ciencias en su totalidad (David Bloor. **Knowledge and social imagery**. Londres: Routledge & Kegan Paul. 1976. Consúltese: Gad Freudenthal. **How Strong is Dr. Bloor's "Strong Programme"?** **Studies in History and Philosophy of Science** 10 (1979) 67-83). En la lucha ideológica es común recurrir a la opinión de algún intelectual del pasado para fortalecer o apoyar nuestro propio punto de vista, sin tomar en cuenta las condiciones históricas bajo las cuales se estableció dicho juicio en el pasado.

4. Es de fundamental importancia el evitar la credulidad. Uno debe leer y analizar *todas* sus fuentes críticamente. En especial aquéllas que son de orden autobiográfico (Alan Wood. **Bertrand Russell, el escéptico apasionado**. Madrid: Aguilar. 1967, en relación con la autobiografía de Bertrand Russell. Bertrand Russell. **La autobiografía de Bertrand Russell**. Madrid: Aguilar. 3 vols. En el caso de las obras autobiográficas también es muy interesante consultar cómo es que James D. Watson describe su descubrimiento de la estructura molecular del ADN. Véase: James D. Watson. **La doble hélice**. México: Conacyt. 1981. Los dos siguientes libros presentan diferentes interpretaciones —al menos en lo relacionado con el papel que jugó Rosalind Franklin en dicho descubrimiento— a la presentada por Watson: Robert Olby. **The Path of the Double Helix**. Seattle, Wash.: University of Washington Press. 1975 y Anne Sayre. **Rosalind Franklin and DNA**. New York: W. W. Norton. 1975). La simple existencia de un documento no garantiza la veracidad de su contenido. Es recomendable comparar la información con otras fuentes que puedan comprobarla. Aun cartas personales deben ser juzgadas críticamente. Si debemos ser cautelosos con el uso de las fuentes primarias, este cuidado debe ser aún mayor con el estudio de las fuentes secundarias. Debemos tomar en cuenta que en el pasado algunos autores escribieron con el fin de entretener o el de popularizar las ciencias, y que en muchas de estas obras se distorsionó la verdad aunque fuera de una manera accidental. Recordemos por un momento el interesante ensayo de Alexandre Koyré ("Galileo y el experimento de Pisa: a propósito de una leyenda", contenido en su libro **Estudios de Historia del Pensamiento Científico**. México: Siglo XXI. 1977. p 196-205.) donde éste discute las deformaciones que han surgido alrededor del relato original de Viviani. En este aspecto de deformar el pasado en aras de presentarlo de una manera más entretenida, tal vez el campeón —y por consecuencia el más peligroso— sea el libro de Eric T. Bell. **Los Grandes Matemáticos**. Buenos Aires: Editorial Losada.

5. El tratar de resolver problemas de prioridad (cuando estamos tratandò de establecer plena justicia) no conduce, generalmente, a resultados valiosos (Girolamo Cardano. **The Great Art or the Rules of Algebra**. Camb., Mass.: M.I.T. Press p xvii-xxii). Carl B. Boyer, en uno de sus libros sobre historia de las matemáticas, ha enunciado al menos treinta casos —entre los capítulos dieciocho a veinticuatro, esencialmente cubriendo de la mitad del siglo XVII a la mitad del siglo XIX— de resulta-

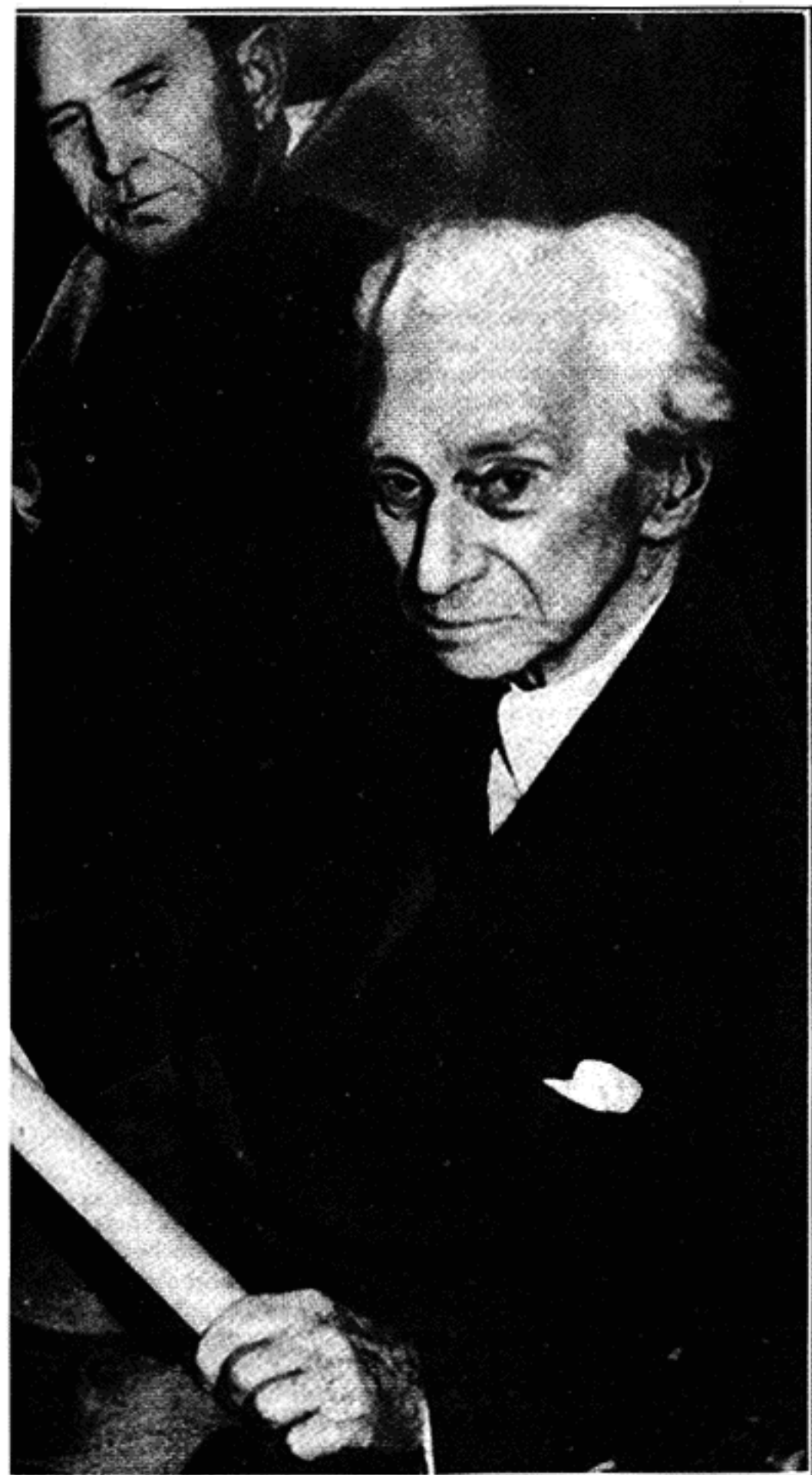


La literatura secundaria ha pretendido mostrar que Gauss se oponía al uso del infinito actual en Matemáticas, a través de extraer un párrafo de una carta personal.



dos y teoremas matemáticos que no han sido bautizados bajo los nombres de sus descubridores originales. Hubert Kennedy llegó incluso a establecer la siguiente ley:

Ley de Boyer: las fórmulas y teoremas matemáticos no son llamados usualmente como sus descubridores originales (Hubert Kennedy. *Who discovered Boyer's law?* *American Mathematical Monthly* 79 (1972) 67).



Es necesario ser extremadamente cuidadosos con las notas autobiográficas. Varios filósofos e historiadores han señalado numerosas exageraciones en sus recopilaciones.

Y en seguida agrega que ésta es tal vez una de las pocas leyes cuyo argumento confirma su propia validez.

6. Otro grave error usualmente cometido es lo que Ken May ha llamado el Síndrome Salomónico. Este error consiste en querer juzgar, desde un punto de vista actual, quién en el pasado estaba en lo 'correcto' y quién en el 'error'. El principal problema es que este tipo de ensayo no nos explica ni qué pasó ni el por qué pasó (véase: Alexandre Koyré. "Un experimento de medición", contenido en Koyré, *Op. Cit.* p 274-305, y véase también la crítica a este ensayo por Thomas B. Settle. *An experiment in the history of science. Science* 133 (1961) 19-23).

7. El hacer historia especulativa puede presentar profundos problemas. Es natural encontrar argumentos especulativos en la mayoría de los trabajos históricos, debido a que nuestras fuentes presentan, por lo general, grandes lagunas de oscuridad y se vuelve necesario el *suponer* qué podría haber sucedido. Desgraciadamente, existen áreas del conocimiento matemático y científico de las cuales se desconocen casi por completo todas sus fuentes (por ejemplo, ¿cómo surgió el proceso de contar?). En el presente ejemplo nosotros podemos suponer cómo pudo haber surgido, pero a pesar de que nuestro relato suene muy lógico y consistente nunca lo podremos concebir como un hecho (véase, por ejemplo: Richard J. Gillings, *Mathematics in the time of the Pharaohs*. New York: Dover, 1982 y Otto Neugebauer. *The exact sciences in antiquity*. New York: Dover, 1969; quienes presentan dos interpretaciones diferentes de un área eminentemente especulativa de la historia de las matemáticas: la matemática egipcia).

8. Ken May también ha señalado el daño que puede ocasionar el Síndrome de Mateo. Es costumbre de los historiadores el tratar de asignar más o de exagerar, los ya increíbles logros de algunos científicos del pasado (consúltese: Leopold Infeld. *El elegido de los dioses. La historia de Evariste Galois*. Buenos Aires: Siglo XXI, 1974, y Tony Rothman. *Genius and Biographers: The Fictionalization of Evariste Galois. The American Mathematical Monthly* 89 (1982) 84-106). Es muy común el poner únicamente atención a las 'estrellas' y dejar de lado a todos aquellos peones que poco a poco han contribuido al enriquecimiento de las distintas ciencias (véase: Eric T. Bell. *Op. cit.*).

9. Este error, estrechamente relacionado con el mencionado en el inciso cinco, es el de suponer que porque estamos apoyando nuestras ideas en las opiniones de otros historiadores y/o filósofos, esto automáticamente garantiza su credibilidad. Este defecto es fácil de detectar cuando encontramos una gran cantidad de citas o las fuentes de consulta no incluyen fuentes primarias (véase: Laurence Ch. Young. *Mathematicians and Their Times: History of Mathematics and Mathematics of History*. New York: North Holland, 1981. Consúltese también la reseña de este libro presentada por Philip C. Enros. *Historia Mathematica* 11 (1984) 99-100). Las citas deben ser usadas con mucha cautela. Para demostrar su comprensión es más recomendable expresar las ideas con nuestras propias palabras o, en su defecto, parafrasearlas.

10. Por último, uno de los errores más graves en los que se puede incurrir es el de plagiarismo (el copiar o imitar el lenguaje, ideas y pensamiento de otro y pasarlos como si fuera el trabajo original de uno. *Standard Desk Dictionary*. New York: Funk & Wagnalls, 1977, p 502). La manera más fácil de evitarlo es el de seguir el método de notas, que fuerza de una manera natural y sutil, el desarrollo de un trabajo original.

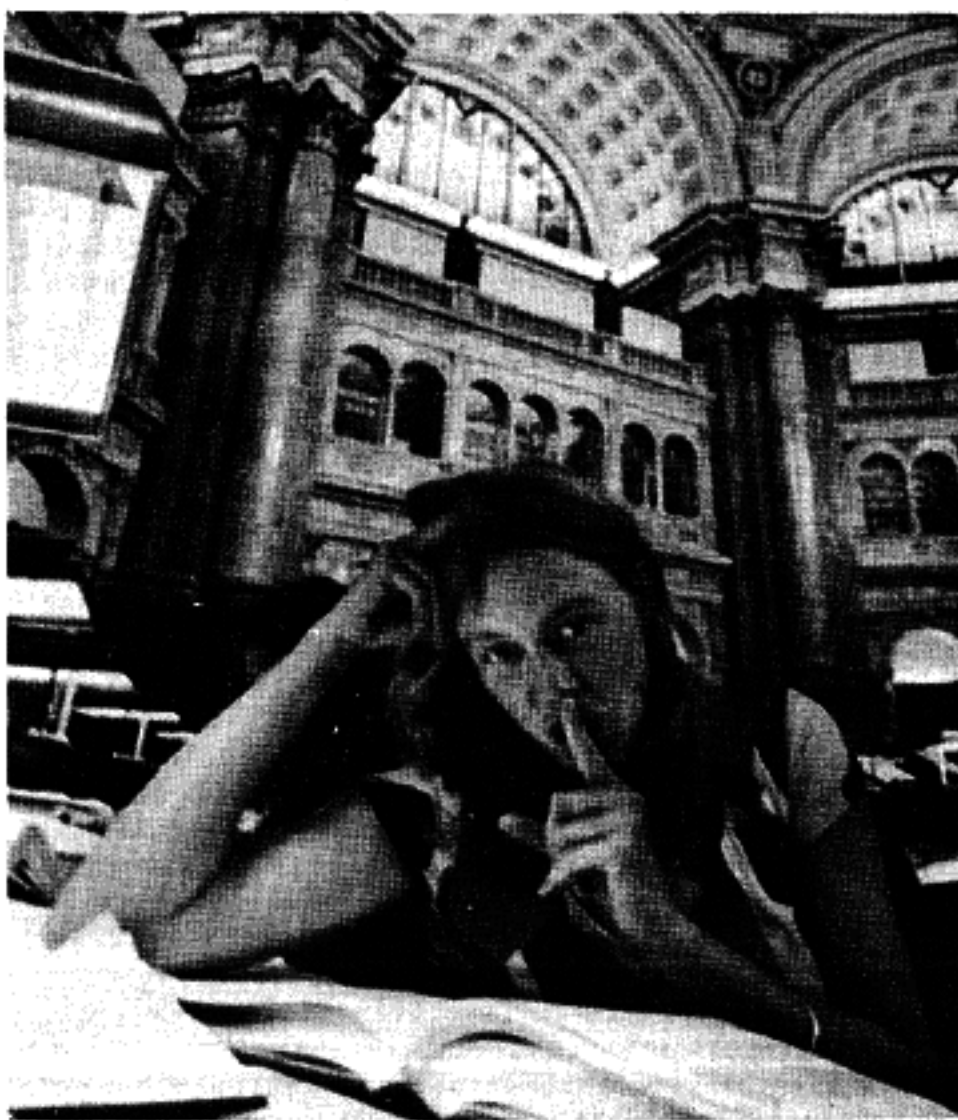
EL PROCESO

Pero ¿cómo se lleva a cabo dicho fin? ¿Cómo es posible —o qué pasos son necesarios— para conducir a buen término nuestra investigación? Para que ésta sea útil de alguna manera a la comunidad de historiadores, debe contener

nuevos datos históricos obtenidos de fuentes primarias, análisis de datos conocidos, reseña de trabajos históricos anteriores, examen de recientes investigaciones científicas o históricas, manuscritos previamente no publicados, traducción o reimpresión de materiales inaccesibles, bibliografías anotadas y cronología crítica (*Historia Mathematica* 10 (1983) Información para autores).

Obviamente no se exige que un ensayo presentado en un curso de licenciatura sea necesariamente publicable. Al estudiante basta con exigirle que presente un problema —aunque no necesariamente sea original— y lo resuelva de una manera lógica y convincente. El alumno podría incluir nueva evidencia para apoyar sus puntos de vista o basarse en los de otros —siempre y cuando respete los derechos de los autores y no se vea envuelto en problemas de plagio— para presentar viejos puntos de vista bajo una nueva perspectiva.

El historiador debe, con respecto a la información necesaria para producir un trabajo: recobrarla, almacenarla, analizarla y presentarla. Obviamente estas etapas no son rígidas ni excluyentes, sino que se encuentran retroalimentándose constantemente. En casi cada paso del trabajo el investigador usa simultáneamente información científica, bibliográfica e histórica.



Para los historiadores no son los libros las únicas fuentes de evidencia.



La mayor dificultad que enfrenta cualquier historiador es la ignorancia y limitaciones de las fuentes a su alcance. Además, por más rica que sea una biblioteca —aun en países desarrollados— siempre nos encontraremos con inminentes limitaciones bibliográficas.

Ante todo es necesario describir las fuentes necesarias para el desarrollo de una investigación histórica. La clasificación general incluye:

i) fuentes primarias: son fuentes de información directa o de evidencia e incluyen normalmente publicaciones que contienen contribuciones originales al conocimiento científico o filosófico, correspondencia personal, diarios personales, escritos autobiográficos, manuscritos, artefactos, películas, fotografías, cintas.

ii) fuentes secundarias: son escritos basados en fuentes primarias. Las fuentes secundarias incorporan a nuestra bibliografía publicaciones históricas, tratados generales y algunos libros de texto.

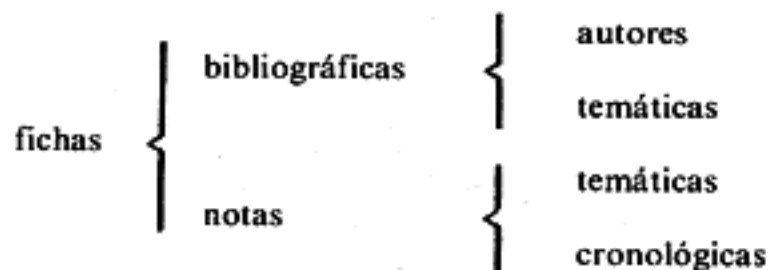
iii) fuentes terciarias: son aquellas que tratan generalmente los materiales de referencia. Estas fuentes comprenden diccionarios generales, diccionarios biográficos, diccionarios científicos, enciclopedias generales, enciclopedias científicas, manuales científicos, el catálogo de la biblioteca, catálogos impresos, revistas de reseñas, índices de revistas y periódicos, bibliografías, guías, índices de citas científicas, directorios, tratados históricos. Es aquí, en las fuentes terciarias, donde se encuentra el punto de partida más lógico para iniciar nuestras investigaciones. Las enciclopedias acostumbran describir las posturas o conocimientos generalmente aceptados y éstos, en ocasiones, no siempre presentan el punto de vista de los expertos. No es necesario hacer hincapié en que la categoría o clasificación de nuestras fuentes está en relación directa al tema de investigación. En ciertas ocasiones algunas fuentes serán consideradas como fuentes primarias, en otras como secundarias, y viceversa. Sin embargo es importante señalar que toda fuente debe ser analizada con extremo cuidado. Siempre debemos estudiar nuestras fuentes sin importar si son primarias, secundarias o de orden *n*-ésimo con el mismo carácter crítico y escéptico. Todas las fuentes pueden presentar la misma naturaleza indigna de confianza y ser incorrectamente interpretadas.



2. Los ficheros deben ser trabajados periódicamente.
3. Debe conservarse *un solo* dato por tarjeta.
4. Cada tarjeta debe ser catalogada bajo una palabra o palabras clave.
5. Uno debe ser explícito, claro, concreto y legible.
6. En el caso de transcribir una cita, ésta debe ser copiada cuidando exageradamente todos los detalles del original, incluyendo puntuación.

El siguiente sistema, modificado del original de Ken May, ha probado ser muy útil, preciso y funcional para el autor del presente ensayo. Ante todo las tarjetas de información han de ser divididas en dos grandes categorías: bibliográficas y de notas. Las primeras, a su vez, pueden ser subdivididas en dos: por autores y temáticas. Las segundas —las de notas— también deben ser subdivididas en dos: temáticas y cronológicas. De tal manera que obtendríamos el siguiente cuadro:

Una vez recobrada la información necesaria, el problema más inmediato es cómo *conservar* la información vital para nuestra investigación. Debemos tomar en cuenta ante todo que si la nota que hemos elaborado no la podemos localizar más tarde, nuestra labor fue infructuosa. Por cuestiones de manejo de grandes cantidades de información, el medio que ha demostrado ser el más práctico para escribir y conservar nuestras notas es el de fichas o tarjetas. Sin embargo, antes de entrar a los detalles de cómo se maneja este tipo específico de notas, hagamos algunas observaciones válidas para cualquier sistema de información.



1. No es necesario —ni recomendable— hacer notas cuando se puede hacer uso del original o de una fotocopia del original.

2. Es necesario clasificar todas las notas haciendo referencia al tema de que se trata, la fuente de la que proceda y la fecha a la que corresponda.

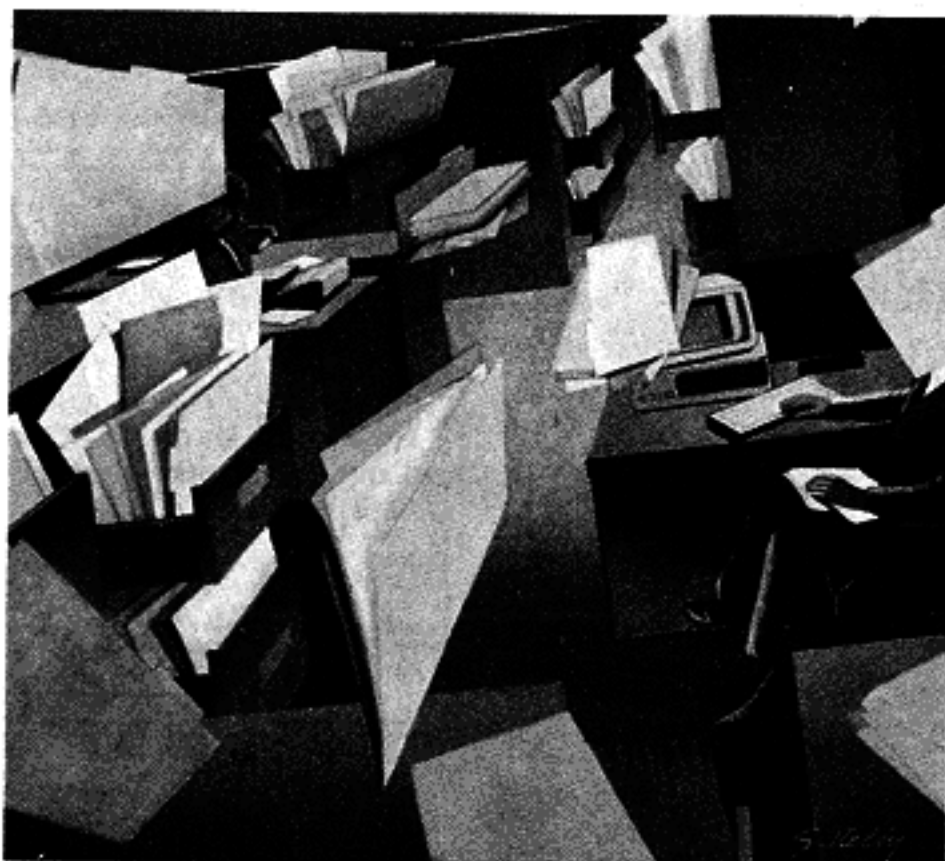
3. Es necesario escribir de tal manera como si otra persona fuera a leer las notas. Muchas veces nuestras notas son tomadas con tan mala caligrafía que el propio autor las encuentra imposibles de descifrar más tarde. Es innecesario recalcar que no resulta aconsejable convertirnos en hermenéuticos de nuestros propios textos.

4. Es también necesario clasificar las notas bajo temas generales o clasificaciones cronológicas.

Tal vez uno de los sistemas de mayor uso en el mundo sea el de las fichas o tarjetas (de 3 X 5, 4 X 6 o hasta 5 X 8 pulgadas). La mayoría de las bibliotecas que no cuentan con un sistema de micropelículas o microfichas para el uso de sus catálogos, cuenta con un sistema de tarjetas —parece ser que la razón principal para la existencia de dicho sistema es el poder satisfacer las demandas de su continuo crecimiento. La biblioteca general de nuestra Facultad cuenta con dicho método y es la manera más práctica —cuando se tienen recursos limitados— para describir el acervo de una biblioteca, ya sea ésta pública o personal.

Es necesario esbozar ciertas características (que se aplican a diversos sistemas de fichas) antes de entrar en detalles de cómo elaborar nuestras propias tarjetas.

1. El sistema se debe planear en función de las necesidades de uno mismo.



Todo el sistema de información se puede mantener en un solo fichero, o se puede utilizar un fichero para cada una de las distintas categorías. Es importante hacer notar que entre más tarjetas se tengan, aunque muchas de éstas contengan esencialmente la misma información, más fácil será localizar referencias cruzadas de los datos necesarios. Se ha encontrado el uso del papel carbón muy práctico para producir una, dos o hasta tres copias simultáneamente —para evitar malgastar tiempo reescribiendo los mismos datos hasta en tres o cuatro ocasiones distintas. El duplicar la información es particularmente benéfico en el caso de fichas bibliográficas, las cuales pueden ser arregladas por medio del nombre del autor y el tema de estudio. El clasificarlas bajo el título del artículo o del libro no representa ninguna ventaja. De la misma manera toda ficha temática puede ser catalogada simultáneamente bajo uno o varios subórdenes temáticos y otro cronológico.

1. Año de publicación. Es de vital importancia que el año de publicación se encuentre en la esquina superior derecha, pues una vez clasificada la ficha por autor, ésta debe ser catalogada en orden cronológico. El subíndice alfabético puede ser utilizado para distinguir entre distintas obras publicadas —o escritas— por el mismo autor en el mismo año. Es recomendable usar estos caracteres aun en el caso en que sólo se cuente con una obra por año.

2. Nombre del autor empezando por el apellido.

3. Título completo de la obra.

4. Lugar de publicación y editor.

5. Información acerca de posibles republicaciones y otras ediciones. También se puede indicar si el libro contiene alguna importante introducción o prefacio por algún otro autor. Es práctico producir distintas fichas para las traducciones.

Una de las formas más completas para elaborar las fichas bibliográficas es la siguiente:

6	Física cuántica	1972a	1
2	WEISSKOPF, Victor F.		
3	<i>Physics in the Twentieth Century: Selected Essays.</i>		
4	Camb., Mass.: M.I.T. Press		5
7	Prefacio: Hans Bethe.		
8	Marzo 1977.		
	o !		
		QC	
		71	9
10	Moore (1979a, 1) 145	W44	

Ejemplo 1

Otro ejemplo de ficha bibliográfica es el siguiente:

	Darwin, Evolución	1981a	
	BRENT, Peter.		
	<i>Charles Darwin: A Man of Enlarged curiosity</i>		
	New York: Harper & Row.		
	También es autor biog sobre T. E. Lawrence.		
	Sept 1982.		
	o !		
	<i>Isis</i> 73 (Crit Biblio 1982) 114, No. 2012.		

Ejemplo 2

6. Clasificación temática (palabra(s) clave), para poder ser clasificada en un orden temático, además del de autores.

7. Fecha en que fue leído. La fecha de adquisición se puede indicar dentro del mismo artículo y/o libro.

8. Estos caracteres indican si tal fuente se encuentra en la biblioteca personal de uno (!) y si conservamos el original (o) o una copia fotostática (x).

9. Este espacio está reservado para el número del catálogo de la biblioteca, en caso de que uno tenga que relocalizar el mismo libro en distintas ocasiones.

10. Esta información nos puede indicar la procedencia original de dicha fuente bibliográfica [véase, más adelante, la descripción de la ficha de notas (ejemplo 4)].

Este ejemplo de ficha bibliográfica puede ser utilizado indistintamente para un libro o un artículo. La diferencia esencial sería el caso del inciso 4, en donde en lugar de indicar el lugar de publicación y editor, señalaríamos el nombre de la revista donde fue publicado indicando el volumen y las páginas. Otro posible cambio sería el inciso 5, en donde en lugar —o además— de mencionar posibles reimpresiones, podríamos enumerar algunas de las obras relacionadas con este escrito. Tal vez el usuario encontraría útil el distinguir entre fichas bibliográficas que hagan referencia a fuentes primarias y secundarias. En el caso particular del que escribe estas notas no ha encontrado dicha distinción del todo práctica, pues como lo indicaba con anterioridad, es muy relativo cuando una fuente es primaria o secundaria.

Como también indicaba anteriormente, en lugar de duplicar la información escribiendo dos fichas distintas para ser clasificadas (una por el autor y otra temáticamente), resulta muy práctico el usar papel carbón para obtener una copia extra. En tal situación, el original puede ser clasificado por autor y la copia bajo tema. En este último caso es de vital importancia el no dejar de indicar la palabra o palabras clave —tal vez abreviadas— que nos ayuden a su clasificación. Es recomendable el que estas palabras no definan categorías demasiado generales que provoquen que nuestro sistema no resulte ser práctico. Por ejemplo,

los términos "Harvey, Malpighi, Hooke" son más específicos que el vocablo "fisiología" para caracterizar una de las obras de Wilson. En la práctica resulta benéfico tratar de ser lo más preciso posible. En este sentido también es recomendable establecer tantas subdivisiones de una categoría como sean posibles y necesarias.

¿Cuál es la información que se debe transcribir a una tarjeta al hacer nuestras notas? Esto depende en gran parte de cada uno; además, también está en función de la fuente que esté uno consultando y está también en relación directa con el trabajo en particular y la profundidad deseada. Siempre debemos pensar que hemos de ser lo más generosos posible con la transcripción de las indagaciones, simplemente porque nunca sabemos en qué momento nos podrán ser de utilidad. Más vale notas de más, que de menos. Es por esto que es fundamental tratar de conservar dicha información de la mejor manera posible. A casi todo investigador le ha sucedido el que olvide sus fuentes y aun las notas. Es frecuente el preguntarnos: ¿dónde lo leí?, ¿quién lo dijo?, ¿en dónde lo dijo?, y así en adelante. Independientemente de los enunciados que contenga cada ficha, ésta debe estar de tal manera estructurada que siempre nos sea posible determinar la fuente de información original. La siguiente ficha ya no es bibliográfica, sino que contiene detalles que más tarde nos ayudarán a construir nuestra propia versión de los hechos y, más importante aún, también nos permitirán regresar a nuestras fuentes originales.



Harvey, Malpighi, Hooke	1960c
WILSON, Leonard G.	
The Transformation of Ancient Concepts of Respiration in the Seventeenth Century.	
<i>Isis</i> 51: 161-172.	
Nov. 1977.	
x !	

Ejemplo 3

3	Spalding, Imprinting	1871	2
1	Diario: Lady Amberley, dom 16 Abril Amberley Papers (1937, II) 401 citado por Gray (1962b) 302.		
	los Amberley tratan de contratarlo como tutor para el mayor de sus hijos Frank.		

Ejemplo 4

1. Estos datos son más que suficientes para indicarnos la fuente de procedencia de nuestra información. Los datos provienen del diario personal de Lady Amberley del día 16 de abril de 1871 y se encuentra ella citada en una obra de Gray. El año 1962 nos señala la fecha de publicación de su escrito y el carácter alfabético (en este caso "b") nos dice que es su segunda obra que tenemos clasificada en dicho año. Los números latinos (en esta ocasión "302") nos indican la página exacta. Un carácter romano (junto a la fecha entre el paréntesis —en este caso "II") nos indica el volumen preciso, si el trabajo original fue publicado en más de un volumen. Claro que en función de que nuestro sistema funcione perfectamente fue necesario haber elaborado la ficha bibliográfica de dicha obra de Gray con anterioridad.

2. La fecha del evento nos permite establecer un orden cronológico que puede —y en la mayoría de los casos resulta— ser completamente independiente del orden temático.

3. Las palabras clave —en nuestro caso particular 'Spalding, Imprinting'— nos indican dónde será clasificada la ficha desde el punto de vista temático. Estas palabras clave pueden resultar ser demasiado generales (*e. o.*, en el caso que estuviéramos interesados en escribir un ensayo biográfico sobre él) o muy precisas (*e. o.*, en el caso que estuviéramos describiendo un ensayo sobre la historia de la etología o los orígenes del "Imprinting"). Es importante tratar de mantener simultáneamente ambas categorías —temáticas y cronológicas—, pues en

algunas ocasiones nos interesará conocer la metamorfosis de cierto concepto en el transcurso del tiempo, pero de igual manera nos podría interesar el cómo era interpretado un concepto por un número determinado de intelectuales contemporáneos. Por ejemplo, ¿cómo formuló Darwin su concepto de 'selección natural' en 1859 y cómo lo hizo en 1872? ¿Existe algún cambio en su interpretación de dicho concepto entre la primera y la sexta edición de **El Origen de las Especies por medio de la Selección Natural**? Si mantuviéramos un orden estrictamente cronológico tendríamos que consultar todas nuestras notas sobre Darwin de 1859 hasta 1872 inclusive—, que en un principio pueden resultar ser pocas fichas, pero que en un lapso de tiempo relativamente pequeño pueden alcanzar un número extraordinario. En tal caso hubiera sido muy práctico haber mantenido una categoría especial para el concepto "selección natural". ¿Cómo saber qué categoría va a resultar importante? Esta es una pregunta que no tiene fácil respuesta. Tal vez ahora cierta categoría resulte muy provechosa, y tal vez en tres o diez años no tenga ninguna razón de existir. Es por esto que señalábamos con anterioridad que es necesario estar trabajando constantemente en los archiveros: añadiendo, clasificando y, posiblemente, reclasificando.

La siguiente ficha ilustra claramente una tarjeta que nos sirve para conservar un dato histórico importante así como las distintas fuentes donde es mencionado.

Russell, Neohegelia	1894
Spadoni (1978a) 24.	
Lugares donde Russell afirma haber sido <i>indoctrinado</i> en Neohegelianismo.	
Russell (1959a) 11.	
Russell (1944a) 10.	
Russell (1967a) 134.	
Egnar-Dennon (1961a) 33.	
Carta: Russell a Michael Pocke, 19 Enero 1954.	

Ejemplo 5

Resumiendo: es de vital importancia, independientemente del sistema que seleccionemos para tomar nuestras notas, que éste nos permita —de una manera precisa, práctica y concreta— recobrar, almacenar, analizar y presentar la información necesaria para llevar nuestra investigación histórica a un feliz término.

SUGERENCIAS GENERALES PARA PRODUCIR EL ENSAYO

Nuestro entrenamiento profesional —como matemáticos y científicos— está altamente basado en la elaboración de exámenes y reportes de laboratorio. En muy contadas ocasiones se nos exige escribir un ensayo, por lo que el aprendizaje de las técnicas y métodos de investigación y redacción se ven fuertemente relegadas a lo que el estudiante fue capaz de asimilar en su enseñanza preuniversitaria, a su propio potencial o intuición gramatical (si es que tiene alguna). Sin embargo, es muy probable que nuestra futura actividad profesional nos demande su conocimiento —ya sea a través de la necesidad de escribir artículos de investigación y divulgación, reseñas de libros, notas de clase, reportes de trabajo, etc. Escribir un ensayo histórico para un curso universitario se puede convertir en una de las experiencias más inolvidables (léase "positivas") o, al revés, en una de las experiencias más traumáticas y desastrosas y, por lo tanto, también indeleble. La mayor parte de los profesionistas se han visto envueltos en ambas situaciones.

La siguiente lista de reglas, una vez más, *no* tiene la finalidad de describir esas técnicas y métodos de redacción y buen escribir, sino que únicamente pretende esbozar una serie de lineamientos prácticos para tratar de hacer más placentero el requerimiento, o al menos para sobrellevarlo.

1. PLANEAR. Debemos siempre, ante todo, planear el ensayo. Se deben seguir ciertas etapas, como seleccionar tema, enfoque, estilo y formato. Al iniciar nuestra investigación debemos considerar a quién va a estar dirigido nuestro ensayo. También tenemos que tomar en cuenta el conocimiento del área que estamos dando por supuesto y cómo se relaciona este problema con otros eventos cronológicamente simultáneos.

2. INICIAR INMEDIATAMENTE. Aunque el dicho mencione que "no por mucho madrugar amanece más temprano" es necesario iniciar la lectura de las fuentes seleccionadas una vez que el ensayo ha sido asignado. De esta manera se evitará, al menos, que su realización se cruce con la preparación de los exámenes de otras materias. Si estamos acostumbrados a hacer las cosas la víspera porque trabajamos mejor "con cierta presión", es recomendable evitar dicha práctica en este tipo de situaciones. Ni aun los más talentosos redactores pueden hacer un trabajo decente sin el tiempo suficiente.

3. HACER UN BOSQUEJO PRELIMINAR. Sería absurdo pensar que una vez leídas las fuentes uno se puede sentar a escribir el ensayo directamente. Para la mayor parte de nuestros proyectos tenemos un punto de partida o una idea preconcebida de lo que vamos a encontrar. Muchas veces el proceso de investigación nos muestra que nuestra impresión era falsa, o que al menos podía conducir a malos entendidos. Por esto es necesario evaluar y discutir —con uno mismo— las posibles consecuencias de lo que uno ha leído antes de iniciar la redacción del escrito. Es menester examinar con mucho cuidado lo que queremos decir y, sobre todo, el orden como lo queremos expresar. Es recomendable hacer una lista de las ideas que queremos discutir junto con los ejemplos o citas que apoyen o le den validez a nuestras aseveraciones.

4. ESCRIBIR UN MANUSCRITO PRELIMINAR. No todos tenemos la claridad y la disciplina mental de Bertrand Russell, quien podía dictarle un libro completo a una de sus secretarías en un solo día (Bertrand Russell, *Retratos de memoria y otros ensayos*. Madrid: Alianza Editorial, 1976, p 214-218. Consúltese también: Kenneth Blackwell & Elizabeth Ramsden, Russell's unpublished book on the theory of knowledge, *Russell No. 19* (otoño 1975) 3-14 & 18). El sueño ideal de todo estudiante mexicano sería pensar que el primer manuscrito que uno hiciera fuera tan bueno que después no sería necesario hacer ningún otro. Sin embargo la realidad es muy distinta. En el primer manuscrito es recomendable jugar con las palabras, estudiar en detalle qué vocablo puede expresar más claramente lo que queremos decir. También es posible cambiar el orden de algunos de los párrafos —o de secciones completas—, analizando el mejor orden lógico de nuestros argumentos. Debemos tomar en cuenta que este primer manuscrito debe ser únicamente para nosotros. No importa qué tan manchado o parchado esté. Lo importante es que debe contener el germen de nuestras ideas.

4. DEJAR DESCANSAR EL MANUSCRITO POR UN PAR DE DIAS. Es muy provechoso dejar descansar el manuscrito por un par de días para evitar caer en los mismos errores o círculos viciosos. Es posible, asimismo, que el simple hecho de estar pensando en el escrito nos permita tener una visión más clara de sus finalidades, méritos y defectos. También es muy conveniente pedir a una tercera persona que lea el ensayo y exprese una opinión crítico-constructiva de los diferentes elementos que lo componen. Esto no implica necesariamente que uno tenga que tomar en cuenta una y cada una de las sugerencias del afortunado lector. Pero sí nos puede señalar graves errores de composición, comprensión, análisis y hasta ortografía! —entre otros, los cuales deben ser corregidos antes de su presentación final.

6. IMPRESION FINAL. No es recomendable tratar de implementar cambios a la hora de estar obteniendo la impresión final. Tal vez el cambio de una u otra palabra no altere mayormente la esencia del ensayo. Pero aun en el caso de ser un(a) excelente mecanógrafo(a) no es aconsejable intentar cambiar partes sustanciales del ensayo a la hora de estarlo mecanografiando. Si aún no estamos satisfechos con el resultado final, volvamos al manuscrito preliminar. Aun en el caso de haber contratado los servicios de un(a) mecanógrafo(a) profesional, uno es completamente responsable de la presentación final, incluyendo todos los méritos y principalmente todos los errores.



7. CORREGIR EXHAUSTIVAMENTE. La única manera de evitar errores es revisar y corregir, revisar y corregir... Uno tiene que revisar en numerosas ocasiones el material escrito en especial si uno ha sido el que llevó a cabo la copia final. ¡Una vez que uno tiene la certeza de que el escrito no contiene errores, habrá que revisarlo una vez más!

8. HACER UNA FOTOCOPIA. Nunca se debe entregar un trabajo a nivel universitario sin conservar una copia fotostá-

tica del mismo. La mayoría de los maestros universitarios han perdido trabajos realizados por los alumnos y es responsabilidad del afectado el poder demostrar que el trabajo fue elaborado y cuándo se entregó. Al presentar el trabajo final, solicite a su maestro que le firme su copia (con fecha). En algunas ocasiones la copia fotostática del ensayo puede parecer más clara y limpia que el original. En dicho caso, presente la copia (si así lo autoriza el profesor). ⊕

RESEÑA DE LIBROS

La mayoría de las revistas de investigación, enseñanza y divulgación contienen una sección dedicada a la reseña de libros. Algunas de ellas difieren en su finalidad y presentación. En algunos casos se acostumbra dar exclusivamente una pequeña descripción del contenido del libro con el propósito de mantener informados a los lectores respecto a las publicaciones recientes (*Mathematical Reviews*). En algunos otros casos el procedimiento usual es presentar un análisis crítico de los elementos centrales del libro (*Isis, Annals of Science*, entre otras). Nosotros estamos particularmente interesados en este segundo caso. Unas palabras de advertencia: por análisis crítico no se debe entender la necesaria presentación de un ataque despiadado —aunque algunas veces justificado— de las ideas expuestas. No todos los libros son iguales y por lo tanto no deben ser analizados desde los mismos puntos de vista (Mortimer J. Adler & Charles van Doren). *How to read a book*. New York: Touchstone. 1967). Pero algunos de los elementos que, por lo general, deben ser analizados en los tratados históricos, son los siguientes:

1. TESIS CENTRAL. Todo libro académico —o al menos así lo deseamos— debe tener una razón específica de existir. Cuando escribimos algo pretendemos expresar un cierto punto de vista; queremos explicar algo; o tal vez pretendemos dar a conocer algo nuevo. Debemos preguntarnos: ¿cuál es la tesis central del libro? ¿Qué tan convincente es ésta? ¿Existen otras subtesis? (van der Waerden, en una de sus reseñas, discute cuáles son sus razones para estar en desacuerdo con el autor en algunos detalles de su interpretación, pero desafortunadamente no analiza la tesis central del libro. Consúltese: Wilbur Knorr. *The evolution of the Euclidean Elements*. Boston: Dordrecht. 1975. Reseñada en *Historia Mathematica* 3 (1976) 497-499).

2. ALCANCE. ¿Qué es lo que cubre el libro? Tal vez pensamos que el autor debió haber extendido el contenido del libro para analizar su tesis en un contexto aún más general o, por el contrario, reducirlo a un marco de estudio más específico. Quizá la ejemplificación de su tesis en otras ramas de la disciplina lo podría haber ayudado a ser más convincente. ¿Qué más se pudo haber analizado? ¿Por qué? (G. H. Moore correctamente critica la obra de Jean van Heijenoort en lo relativo a su alcance. Moore considera que si tomamos en cuenta los argumentos que establece van Heijenoort para seleccionar los textos que deben ser incorporados en su texto, entonces también debió haber tomado en cuenta algunas otras obras. Jean van Heijenoort. *From Frege to Godel: A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931*. Camb., Mass.: Harvard University Press. Reseñada en *Historia Mathematica* 4 (1977) 468-471).

3. ORGANIZACION. Cualquier idea puede ser analizada desde varios puntos de vista distintos, algunas secuencias siendo más naturales o lógicas que otras. En este sentido nos debemos preguntar si el libro está lógicamente construido o es confuso, o repetitivo, etc. Tal vez si no estamos de acuerdo con su presentación original, la mejor manera de contestar a dicha pregunta sería presentando una versión alternativa de una mejor cadena lógica de argumentos (consúltese la obra de Dauben y la reseña de Hawkins mencionadas en el inciso 9).

4. OBJETIVIDAD. Generalmente mantenemos un punto de vista particular bajo el cual juzgamos la mayoría de las acciones que nos rodean. Al reseñar un libro nos sucede lo mismo, y reaccionamos negativamente —o positivamente— a las ideas que nos presenta cierto autor. Pero es también un hecho que este último —aunque no lo reconozca explícitamente— tiene una predisposición hacia las ideas y fuentes que utiliza para desarrollar su obra. ¿Es esta predisposición clara en el libro y cómo afecta el desarrollo del mismo? ¿Estamos de acuerdo con dicha predisposición o fuimos convencidos al final de la validez de ésta por los argumentos del autor? (Consúltese la excelente reseña que escribiera Michael Ruse [*Philosophy of Science* 51 (1984) 348-354]) sobre el libro de Philip Kitcher. *Abusing Science: The case against Creationism*. Camb., Mass.: Harvard University Press. 1982).

5. ESTILO. Generalmente un autor busca ser entendido y por lo tanto intenta expresarse de una manera comprensible y sencilla, aunque no siempre sea posible. Algunos autores, por el contrario, pueden incluso llegar al extremo de tratar de esconder su ignorancia en un lenguaje técnico y complicado. ¿Qué tan fácil fue leer el libro? ¿Son claras sus ideas? ¿Busca el autor las palabras más sencillas para explicar ideas complejas? (En este caso, consúltese la reseña que publicara May sobre uno de los artículos del Dr. Ivor Grattan-Guinness. Ivor Grattan-Guinness. *An unpublished paper by Georg Cantor: Principien einer Theorie der Ordnungstypen*. Ernst Mitteilung. *Acta Mathema-*

