

Historia de las ideas científicas y matemáticas: Una guía inicial¹

*Alejandro R. Garciadiego*²

RESUMEN

Con este compendio se intenta llenar un vacío existente en la literatura relacionada con la enseñanza del entrenamiento básico para la investigación en historia de las ideas, especialmente, de las ciencias y de las matemáticas. Este trabajo se dirige a todos aquellos estudiantes inscritos por primera vez —ya sea a nivel bachillerato, licenciatura o posgrado— en un curso relacionado con estas disciplinas. Así mismo, la monografía está orientada a otros profesionales ya establecidos (*e.g.*, pedagogos, sociólogos, ingenieros, científicos y matemáticos, entre otros) que estén interesados en la metamorfosis de sus respectivas áreas. Este trabajo está diseñado para ser leído durante las primeras dos semanas del curso o al inicio de cualquier estudio o proyecto de investigación sobre historia.

Palabras clave: Guía, historia, cronología, notas, lectura, reseñas.

MSC 2000: 01-01, 01Axx, 01A85, 01A99.

-
1. Esta es una nueva versión mejorada de un trabajo anteriormente publicado como: Alejandro R. Garciadiego. "Historia de las Ideas Matemáticas. Un Manual Introductorio de Investigación." *Mathesis* 12₁ (1996) 3-113.
 2. Departamento de Matemáticas, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
gardan@unam.mx
-
-

ABSTRACT

This monograph attempts to fill up a vacuum concerning the literature, in Spanish language, related with the teaching of the basic training to carry out historical research, specially of mathematics and the sciences. This work is addressed to all those students registered for the first time in a course asociated with these disciplines. At the same time, the monograph is also oriented to other already established professionals (*e.g.*, educators, sociologists, engineers, scientists and mathematicians, among others) which are concerned with the metamorphosis of their disciplines. This essay is designed to be read during the first two weeks of the course or at beginning of any research project on history of ideas.

Key words: Guide, history, chronology, notes, reading, reviews.

MSC 2000: 01-01, 01Axx, 01A85, 01A99.

*Se tiende a poner palabras,
allí, donde faltan las ideas.*

Goethe

Prefacio

Algunas de las herramientas básicas de investigación de las humanidades son diametralmente diferentes a las usadas en las ciencias. La historia se malentiende con frecuencia, de la misma manera que el público en general mal concibe a las matemáticas como compuestas exclusivamente por números. En general, los no especialistas ven la historia como una lista de nombres, fechas, lugares y títulos. La mayoría de los científicos, tecnólogos y matemáticos no entienden las interrogantes que la historia se formula. En muchas ocasiones, ni siquiera se percatan que ciertas preguntas han sido establecidas. Por lo tanto, las soluciones que proveen los historiadores son aún menos comprendidas. Esta monografía proporciona una introducción a la manera en que es estudiada la historia de las ideas. Por supuesto, esta guía no transformará al lector en un historiador profesional; como tampoco se tornaría en un físico competente aquel individuo que leyera algún tipo de discusión sobre el método científico. La finalidad de la guía es proveer al usuario de las herramientas más elementales que el historiador debe tener a la mano, aun antes de emprender la tarea de realizar investigación independiente, para producir un trabajo con cierto valor.

Los conceptos expresados en esta monografía de texto pueden considerarse del dominio popular. De una manera u otra, la comunidad de historiadores, en general, las conoce. La mayor parte de las ideas aquí expresadas no son de mi propiedad. Algunas de ellas las he aprendido en libros, pero la gran mayoría las asimilé de mis propios maestros (especialmente del ya fallecido Kenneth O. May, Jed Buchwald, Charles V. Jones, Stillman Drake, Bert Hall y Trevor Levere) durante mi estancia en el *Institute for the History and Philosophy of Science and Technology* (University of Toronto, Canadá), y aún otras a través de mi propia experiencia como investigador y pro-

fesor. Otros académicos han aprendido estos conceptos a través de la experiencia, muchas veces dolorosamente y demasiado tarde. Algunos de estos historiadores asimilaron estas ideas de manera tan inconsciente, y hace tanto tiempo, que ya no recuerdan que alguna vez fueron ignorantes de ellas. Desgraciadamente, en general, los profesionales no comparten explícitamente este conocimiento con sus pupilos y otros aficionados de esta área.

Como he mencionado, esta guía ha sido escrita para proporcionar a los principiantes las bases de la metodología de la investigación histórica —aprendizaje que nunca termina. Existen numerosas razones por las que los nuevos iniciados deberían familiarizarse con estas cuestiones metodológicas al inicio de su trabajo. Entre dichos motivos podríamos señalar, primero, el tiempo. Podría tomar meses o incluso años percibir la necesidad de este material. Para entonces, será demasiado tarde. En particular, en un curso semestral o en un curso de verano, el lapso de estudio es demasiado limitado. Restricciones de momento le impiden al profesor universitario dedicar parte del curso a estas cuestiones metodológicas. Si los estudiantes se dan cuenta de ellas son forzados a encontrar las respuestas por ensayo y error. En segundo lugar, el curso debería enfocarse a la comprensión de la historia de la disciplina. El tiempo que se dedica a estudiar la metodología histórica y filosófica debe restringirse a un mínimo. De manera análoga, los científicos no dedican mucho tiempo al estudio del método científico —si es que de hecho le dedican alguno.

Esta guía se divide en cuatro capítulos. En el primero de ellos intento bosquejar una definición informal e intuitiva de la historia de las ideas como una disciplina académica. Como ya he mencionado, la mayoría de los matemáticos, por ejemplo, tienen una comprensión muy limitada de los propósitos de los estudios históricos. En general, aprenden la historia de su disciplina a través de libros populares, de divulgación o de texto y a menudo tienen una concepción muy simplista. Para ellos, frecuentemente, los cursos en estas materias son fáciles comparados con los cursos

técnicos. Este es normalmente el caso cuando estos cursos no son impartidos por historiadores profesionales. Tal punto de vista no hace justicia a la historia de las matemáticas. Además, en esta discusión intento ilustrar cierto entendimiento básico de cuestiones históricas para escribir ensayos efectivos. El primer capítulo también contiene una descripción breve de los tipos de fuentes disponibles al historiador.

En el segundo capítulo presento una discusión preliminar de algunas estrategias para planear un ensayo histórico. Se enfatiza el armado de un trabajo a partir de sus componentes esenciales (*e.g.*, borrador, primera versión, etc.) hacia la totalidad. Temas tales como estilo y gramática han sido discutidos con detalle en otros lugares.¹ El segundo capítulo también está enfocado al estudio de algunas de las diferencias metodológicas más básicas entre el estudio de la ciencia misma y el análisis de su historia. Incluso las técnicas de lectura del material científico y humanístico son diferentes. De igual manera, en esta sección se discuten métodos de lectura y de análisis de textos históricos y filosóficos. También se describe y discute un bosquejo de un método para tomar y registrar notas.

El tercer capítulo se dedica al análisis de algunos errores comunes cometidos por aquellos investigadores en la historia de las ideas científicas poco experimentados, así como formas de analizar dichos errores. Si se estudia este capítulo y se sigue consistente y conscientemente, entonces el lector estará en capacidad de evitar serios desaciertos de investigación que, generalmente, resultan en ensayos pobres o insatisfactorios. También le permitirá al usuario de-

1. Existe un buen número de excelentes compendios de ortografía, gramática y estilo. Uno de los más populares es: Basulto 1975a. Sobre algunas cuestiones más técnicas asociadas con la producción formal del ensayo, consúltese: Zavala 1994a y *The Chicago Manual of style* 1993a. También existe un breviario —ya obsoleto— de la historia de la ciencia: Sarton 1952a. *La Sociedad de Historia de la Ciencia [The History of Science Society]* publica —y distribuye entre sus socios— una guía al día de la disciplina, la cual contiene, entre otros, los siguientes elementos: una lista de centros de estudios de posgrado e investigación; un inventario de las revistas profesionales, sociedades y organizaciones; y, un directorio de sus miembros.

tecar pifias metodológicas cometidas por los historiadores profesionales que él mismo lee. Sin embargo, no porque se esté, aparentemente, consciente de ciertos errores metodológicos potenciales, sucederá que se esté automáticamente inmunizado para no cometer fallas similares.

El cuarto capítulo incluye un análisis muy superficial de algunas de las técnicas necesarias para planear y escribir una reseña. El análisis se realiza por cuatro razones primordiales: primeramente, producir una reseña proporciona una excelente manera de practicar diferentes técnicas de lectura, especialmente a niveles avanzados. En segundo lugar, escribir trabajos críticos breves facilita enormemente los procesos de enseñanza y aprendizaje. Tercero, por la extensión de la reseña, el profesor puede exigir la presentación de más de uno de estos trabajos y así proporcionar al estudiante la oportunidad de mostrar sus adelantos personales. Cuarto, la presentación de breves trabajos escritos permite a los profesores evaluar a sus estudiantes de una manera más objetiva. Las ventajas para el estudiante también son enormes.

Al final de cada capítulo se sugieren lecturas adicionales, que proporcionan un análisis más detallado de algunos de los puntos discutidos en cada sección. La lista de referencias se ha mantenido al mínimo, para evitar distraer más de lo necesario la atención en conceptos básicos discutidos en esta guía. No tiene sentido presentar una lista enorme de fuentes que, aunque aparente y académicamente sea muy completa y sofisticada, únicamente tenga la función de impresionar al estudiante. Lo fundamental y pedagógicamente ético es proporcionarle una lista concreta y específica.

También, en aras de simplificar la lectura de esta memoria, se ha mantenido al mínimo el número de notas a pie de página. Estas se incluyen única y exclusivamente cuando complementan el grueso del texto. Así mismo, se transcriben a pie de página para evitar al lector la distracción de tener que buscar la información en cualquier otra página.

*La historia es siempre una fantasía científica,
y cuando se pretende levantar un tinglado invulnerable
y colocar sobre él una consecuencia, se corre el peligro
de que un dato cambie y se venga abajo toda la
armazón histórica*

Pío Baroja

Capítulo 1

La historia de las ideas como una disciplina académica

§1.1 Una definición informal e intuitiva

Consideramos estar muy familiarizados con el término ‘historia’ y pensamos que tenemos una idea, aunque sea aproximada, de su significado. De alguna manera, la historia rastrea la pista de todo lo que sucedió en el pasado. Los eventos que ocurrieron ayer son, ahora, parte de ella. Nuestras propias fotografías son parte del pasado: éstas reflejan cómo fuimos alguna vez. Estudiamos historia elemental en la escuela, especialmente la de los antepasados que vivieron en nuestro país. Los profesores, que con frecuencia parecen lo suficientemente viejos como para haber tomado parte en algunos de estos eventos, recitan tediosamente, entre otras, anécdotas, nombres, lugares y fechas. Las películas (*e.g.*, *La Biblia*, *El Cid*, *Hoffa*), los programas de televisión (*e.g.*, *Segunda Guerra Mundial: Archivos*) y los libros ‘históricos’ (*e.g.*, *El Origen*) son muy populares. Estas fuentes afectan la manera en la que entendemos la historia como una disciplina académica.

El término es usado casi a diario por los medios informativos. Algunos pueden incluso creer que de hecho se hace historia cuando se transcriben las noticias. En ocasiones, reporteros y locutores se enfrentan a problemas ‘existenciales’ al tratar de desasociarse ellos mismos de las noticias. Por momentos, ¡algunos de estos reporteros creen ser parte de la historia!

Es una práctica común entre los comentaristas de deportes de televisión, al describir un partido de ‘béisbol’, por ejemplo, enumerar algunas de las marcas logradas por

algún jugador en particular. Comúnmente, el televidente aprende el número de veces que ha intentado golpear la pelota, el número de años que ha participado en la liga, el número de partidos que ha jugado en dicho torneo, etc. Algunas veces, los comentaristas también describen los antecedentes de los jugadores. Informan a la audiencia en que liga de aficionados jugaba, la universidad en la que realizó sus estudios, sus equipos profesionales anteriores, entre otros datos. Incluso, se da el caso que también compartan alguna anécdota que describa algunas de sus cualidades como ser humano. En ocasiones, intentan enumerar (o explicar según ellos) las causas que motivaron al jugador a convertirse en profesional. Después de narrar estas estadísticas y anécdotas, algunas veces dicen, ‘... y, damas y caballeros, el resto es historia’.

A primera vista, parece ser que todos entendemos de qué trata esta disciplina. La historia proporciona, entre otras cosas, datos precisos sobre fechas, nombres y lugares, y anécdotas amenas y llenas de colorido. La asignatura proporciona un registro de dónde y cuándo vivíamos, así como lo que hacíamos. Brevemente, la historia es el almacén del pasado.

Pero, ¿cuál es el *status quo* de la historia? ¿Está ésta sentada en un cielo platónico en espera que alguien la tome para comunicarla? ¿Está la disciplina compuesta enteramente por nombres, fechas y títulos? La expresión popular, ‘damas y caballeros, el resto es historia’, muestra claramente que ignoramos cómo se ha obstaculizado la comprensión del término. La expresión sugiere que una vez que la nueva información ha sido revelada, el resto de la narrativa es de conocimiento común y no requiere de mayor explicación futura. O, ¿quizás la frase ‘el resto es historia’ es sinónimo de ‘el resto no tiene importancia’ o ‘el resto es bien conocido’? De hecho, el término historia se usa en ocasiones para indicar que algo ya no es de interés actual (e.g., Mi juventud es historia) [*The American Heritage Dictionary* 1985a, 614].

Con frecuencia, en estos tiempos, los profesores no únicamente exigen el conocimiento de fechas específicas en un examen. Algunos formulan preguntas que requieren de algún tipo de ‘explicación’ de eventos históricos. Por ejemplo, una pregunta muy popular puede ser: ¿cuál fue la razón por la que los navegantes en el siglo XV intentaron encontrar una nueva ruta a la India? Pero el estudiante ingenuo (quizá inconscientemente) considera la pregunta como si fuera únicamente otra interrogante sobre algún dato concreto y responde mecánicamente: ‘que buscaban una nueva ruta a las especias’. Pero, con frecuencia, el estudiante ignora el significado del vocablo especia y con mayor razón ignora el motivo de su valor comercial en aquel entonces.

En años recientes, los profesores de educación elemental han tratado de infundir una actitud más crítica y escéptica entre los estudiantes. En la mayoría de los casos, desgraciadamente, sin embargo, se enfatiza la memorización sobre la comprensión. Aparentemente, los estudiantes no logran distinguir entre los aspectos de hecho de datos y la interpretación que de ellos se hace. En general, los estudiantes jóvenes no entienden que los vocablos ‘historia’ y ‘cronología’ no son sinónimos.

El vocablo historia puede ser definido como: “[...] una narrativa de eventos; relato. 2. Un registro cronológico de eventos, como la vida y desarrollo de alguna persona o institución, [...]” [*The American Heritage Dictionary* 1985a, 614]. La primera parte de la definición aparentemente indica que, en efecto, existe una diferencia sutil entre las palabras cronología e historia. Esta última desarrolla una narrativa y, por lo mismo, no es una simple lista de fechas y nombres arreglada secuencialmente. Esta concepción nos es familiar. Los trabajos históricos (*e.g.*, una película, un libro, una obra) contienen más que una simple lista de nombres y fechas, es decir, contienen una trama. De otra manera sería muy difícil para ellos acaparar nuestra atención por lapsos prolongados de tiempo. En particular, la industria cinematográfica trata de producir y vender pelí-

culas que nos entretengan y estemos dispuestos a pagar por verlas, pero no necesariamente lo hacen con el fin de reconstruir historias precisas o veraces.

En otra línea, algunos científicos acostumbrados a artículos muy áridos, breves y de alto grado técnico, suelen usar tratados históricos como una oportunidad para expresar sus capacidades literarias. Un matemático, por ejemplo, en ocasiones juzga la calidad de un libro de historia por sus cualidades literarias y de entretenimiento y, no necesariamente, por su precisión y objetividad histórica.¹

Pero, además de los historiadores, ¿puede alguien estar interesado en los eventos del pasado? Claro que sí. Tómese, por ejemplo, el caso de un investigador privado. Él puede tratar de resolver un caso de homicidio. Su misión es reconstruir los eventos que lo conducirán al asesino o, por lo contrario, intentar demostrar que su cliente es inocente. En cualquiera de los dos casos, el investigador tendrá que responder a ciertas preguntas. Algunas pueden ser de naturaleza histórica; por ejemplo, intentar explicar cuándo, dónde y cómo sucedió el evento. Otras preguntas pueden implicar problemas no de hecho, sino de ideas o sentimientos; por ejemplo, pretender encontrar los motivos o razones que condujeron al crimen. Desde el punto de vista legal, es tan importante descubrir claves que identifiquen a un sospechoso, como encontrar los motivos que lo condujeron a cometer el crimen. Al tomar en cuenta que el investigador privado trata de responder a ciertas interrogantes sobre el pasado es válido preguntarse si debido a esto se le debe considerar necesariamente como un historiador. Existen similitudes entre las dos profesiones. Todo investigador privado debe estar familiarizado con algunos de los elementos de la metodología utilizada por los historiadores. Estos últimos, a su vez, disfrutan el trabajo detectivesco de su profesión. Siempre es un reto encontrar una fuente difícil

1. La longevidad y el prestigio de clásico de algunos textos populares, mal concebidos como tratados históricos por la comunidad matemática, sirven de ejemplo concreto; véase, en particular, Bell 1945b e Infeld 1974a.

o idear nuevos caminos de entendimiento (o de interpretación) de datos históricos, o probar una tesis de una manera más efectiva.

Sin embargo, los investigadores privados no necesariamente tratan de reconstruir el pasado. Sus casos, por lo general, suceden en un pretérito muy inmediato y no llegan, necesariamente, a una conclusión. Parte del evento se ha llevado a cabo: el desenlace vendrá después y probablemente estará influenciado por las propias acciones del detective (*e.g.*, acorde con el veredicto). Más importante aún, su meta no es la de reconstruir el pasado en sí mismo sino usar parte de la información del evento para otros propósitos.¹ Los historiadores consideran cuestionables ciertos aspectos de la metodología de los detectives, incluyendo el uso de las fuentes, inferencias, deducciones, conjeturas, metas y extrapolaciones, obtenidas a partir de éstas. (Mas aun, muchos casos que requieren de los servicios de un investigador privado no necesariamente involucran la reconstrucción de eventos pasados. Éstos, generalmente, son contratados para encontrar personas perdidas, para vigilar y seguir personas, para transportar algo, etc.). La concepción sofisticada (y ficticia) que poseemos de esta profesión proviene, sin lugar a dudas, de las series de acción de la televisión norteamericana.

A partir de este análisis, se puede inferir que tratar cronológicamente un evento (en el que preguntas como cuándo, cómo y quién, se discuten) no es necesariamente llevar a cabo un estudio histórico. A pesar de que una de las metas sea conducir una investigación de esta naturaleza, el resultado final puede distar mucho de serlo. Por ejemplo, mencionemos un caso trivial. Consideremos el término

1. Como ejemplos de libros detectivescos véanse: Scaduto 1976a; Sperriglio 1983a y Summers 1985a. En un análisis final, la meta de estos libros es poner en duda el reporte policiaco oficial sobre la muerte de Marilyn Monroe, así como presentar evidencias que, probablemente, obliguen a las autoridades a reabrir el caso para una nueva investigación con el fin de conocer las causas 'reales' de su muerte. Summers ha publicado también otros libros con metas similares (*e.g.*, sobre el asesinato de John F. Kennedy).

‘campo electromagnético’. Una pregunta, aparentemente histórica, sería cuestionarnos quién fue la primera persona en utilizar dicho término (esta interrogante estaría comúnmente acompañada de las cuestiones del cuándo y del dónde). Podría darse el caso de que encontráramos en realidad la fuente donde se usara dicho término por primera vez. Más adelante, quizá estemos tentados a publicar los resultados de nuestra investigación. Es muy posible que nos percibamos defraudados cuando obtengamos resultados negativos de las revistas profesionales. Tal vez no nos hayamos percatado que el resultado final no sea más que otra cronología. Estos resultados son relativamente fáciles de detectar cuando continuamente los párrafos inician, por ejemplo, con vocablos similares a: ‘en 1864, ...’. Posiblemente, hayamos sido capaces de identificar al individuo que utilizó inicialmente el concepto y aun documentar cómo es que su significado ha cambiado de una época a otra. Pero este enfoque genérico-cronológico (una retrospectiva cronológica) no explica necesariamente por qué se dio el evento. De hecho, es muy fácil explicar hechos retrospectivamente, especialmente si seleccionamos evidencias que confirmen nuestras ideas iniciales e ignoramos, tal vez sin dolo, fuentes que sean contradictorias.

La naturaleza de la historia puede ser aclarada al considerar las razones del por qué algunas personas se interesaron inicialmente en escribir dicho tipo de tratados. Por un lado, es posible que algunos desearan conocer las condiciones presentes al estudiar el pasado. Por otro lado, sin duda, otros trataron de narrar y embellecer diversos eventos o logros humanos, tal vez al buscar que éstos quedaran grabados para la posteridad, o tal vez para adular a quienes los habían logrado. Algunos de estos eventos pudieron haber estado relacionados con deportes, conocimiento, política y, con mayor frecuencia, con eventos bélicos. Por supuesto, es razonable suponer que historiadores pertenecientes a campos ideológicos opuestos presentarán versiones radicalmente diferentes del suceso en cuestión. Por ejemplo, un soldado español del siglo XVI y un guerrero azteca de la misma

época describirían la conquista de México —acaecida en 1521— a partir de perspectivas muy diferentes. La misma situación se presenta cuando se discute la historia de la Guerra Civil Americana. La narrativa triunfante de un norteño puede ser diferente a la versión pesimista del sureño. Estas interpretaciones suelen diferir en cuanto a los orígenes del conflicto, así como en la importancia y consecuencias de algunos eventos. Es curioso que, con el paso del tiempo, incluso se pueda llegar a cuestionar quiénes fueron los verdaderos triunfadores. Así ocurre con la descripción de casi cualquier evento humano. Por lo mismo, es importante mantener en mente que los historiadores, por lo general, pretenden convencer al lector de adoptar su explicación y rechazar las posibles versiones alternativas. Enfatizamos este último concepto.

En efecto, en algunos casos, los historiadores no solamente tratan de narrar un evento pasado, sino que pretenden persuadir a sus lectores de adoptar su punto de vista. Estos pueden intentar explicar o comentar sobre incidentes previos e inducir al lector para adoptar un punto de vista particular. En contraste, otros tratan de analizar eventos pasados sin apoyarse, supuestamente, en una ideología explícita. Estos últimos pretenden comprender, entre algunos otros factores, los orígenes, desarrollo y consecuencias de eventos pasados. Ambos tipos de historiadores tratan de utilizar sus respectivos análisis para reconstruir eventos del pasado. Sin embargo, es lógico suponer que el resultado final será diferente.

En el mundo académico actual, una colección ordenada (o desordenada) de datos no constituye, necesariamente, un estudio histórico. Otra definición de la palabra historia afirma que ésta es una “rama del conocimiento que graba y analiza los eventos pasados” [*The American Heritage Dictionary* 1964, 614]. Aquí, la palabra clave es ‘analiza’. Los historiadores contemporáneos no registran los eventos pasados de una forma pasiva, sino que evalúan el pretérito a partir de una perspectiva crítica: “si el error y la ignorancia”, como comentan Adler y van Doren [1972a, 166], “no

circunscribieran la verdad y el conocimiento, no tendríamos que ser críticos”. Por una actitud crítica, a este nivel, entendemos simplemente una posición que evalúa y juzga.¹ Una actitud crítica, sin embargo, no necesariamente significa apoyar una postura política o ideológica.

El lector no debe de mal interpretar el significado de la palabra ‘juzgar’. No se implican connotaciones moralistas o éticas, como tampoco debería un historiador de la ciencia estar interesado por la verdad empírica de un concepto científico. Una de sus metas debe ser intentar explicar por qué una idea (teoría o interpretación nueva particular) fue aceptada sobre conceptualizaciones contemporáneas o sobre aquellas que precedieron inmediatamente a ésta. Para poder hacer esto, se requiere que los historiadores elaboren preguntas apropiadas: ¿qué problema se trataba de resolver? ¿Qué herramientas conceptuales estaban disponibles? ¿Qué comprendía una solución rigurosa al problema de acuerdo a los estándares de la época?² El conocimiento histórico no existe independientemente de otros tipos de sapiencia. En primer lugar, es altamente dependiente del antecedente intelectual y de las suposiciones históricas del practicante. En segundo lugar, el marco histórico no debe ser ajeno de lo que lo rodea. El historiador no puede abarcar la totalidad y omite necesariamente posibles asociaciones con otras disciplinas intelectuales —frecuentemente esto significa prescindir de factores sociológicos, culturales, religiosos y económicos. El historiador no negará que

1. Por supuesto, como lo discutiremos más adelante, los tratamientos históricos se fundamentan sobre una tendencia estructural afectada por la ideología y antecedentes del autor. No siempre es posible distinguir entre ideas y experiencias, pensamientos y acciones, ideas y realidades. Los historiadores no pueden disociarse de sus conocimientos previos y ser completamente imparciales.

2. En el caso de la historia de las matemáticas, Wilder [1944a, 319; citado en: Crowe 1988a, 268 y contenido en: Aspray y Kitcher 1988a, 260-277] ha asegurado: “[...] nosotros no poseemos, y probablemente nunca poseeremos, criterio de verdad alguno que sea independiente del tiempo, la cosa que se tiene que probar, o la persona o la escuela del pensamiento que lo usa” [véase también el ensayo de Wilder contenido en: Wiener 1973a III, 170-177].

el pensamiento científico está influido estrechamente por conceptos y métodos pertenecientes a otras disciplinas (*e.g.*, filosóficos y teológicos, entre otros). Sin embargo, la posible simbiosis existente entre las ciencias y otras disciplinas puede ser oscurecida por el pensamiento actual que enfatiza la independencia del pensamiento científico de cualquier otro. La tarea del historiador es intentar trascender estas restricciones del presente y revelar estas influencias.

Hoy en día, se le da menor énfasis a la presentación de la cronología de los grandes hombres de ciencia o al listar los descubrimientos en las diferentes ciencias. Los historiadores de la ciencia están más interesados, en gran medida, por el desarrollo técnico del pensamiento científico.¹ Tratan de encontrar, entre otros, los conceptos claves que influenciaron el desarrollo de las ciencias. Obviamente, los motivos por los que diferentes individuos se han interesado en esta disciplina, no son necesariamente los mismos. Como tampoco son iguales las metas que persiguen. Por ejemplo, un enfoque podría centrarse en el desarrollo de las ideas científicas: cómo se originaron, evolucionaron e influenciaron en otras ideas. Otros historiadores pueden estar interesados en el desarrollo de alguna escuela particular de pensamiento y en programas de investigación relacionados. Aún, otros pueden prestar mayor atención a la relación de estos científicos con la sociedad en que estuvieron inmersos. En efecto, la mayoría de los historiadores sostendrían que las ideas en las ciencias no ocurren en el vacío. El conocimiento, como lo entendemos, es una creación humana —no una entidad preexistente— estrechamente asociada con individuos específicos, instituciones y escuelas de pensamiento. Otra posibilidad sería el análisis de cómo ciertas instituciones y gobiernos desarrollaron e implementaron

1. Habría que ser justos y mencionar que, hoy en día, una nueva generación de historiadores le ha dado mayor relieve a ciertos aspectos culturales e ideológicos y ha restado importancia a los aspectos más técnicos del propio desarrollo de las ciencias. Ahora se discute el surgimiento de instituciones y escuelas de pensamiento.

políticas científicas. Aun, algunos otros historiadores estudian los efectos de los factores económicos como son la producción y el consumo de la ciencia.

En otro nivel de análisis histórico, los académicos tratan de probar que la historia continuamente se repite a sí misma. Éstos alegan que la naturaleza, en general, y los seres humanos, en particular, son inmutables. Estos profesionales debaten que los factores —cualquiera de aquellos enumerados— que provocan los eventos simplemente se repiten a sí mismos, como lo hacen las consecuencias de estos eventos. Otros usan un enfoque alternativo que sugiere que la raza humana hace progresos continuos al cambiar y mejorar, en particular, la metodología científica que ha utilizado a través de los siglos.

Para concluir, no existe un enfoque único para formular ni para contestar preguntas históricas. La investigación histórica está fuertemente afectada por valores personales, antecedentes e intereses, el ambiente que la rodea y las influencias de la época en cuestión. La única manera de indagar preguntas históricas interesantes es al expandir nuestro conocimiento del pasado. Entre más sabemos, más quisiéramos aprender. El mejor consejo para poder iniciarse en el largo camino del historiador de las ciencias profesional es el siguiente: leer a los clásicos (en las ciencias) y los trabajos de grandes historiadores. Mientras se hace esto, mantener en mente que, hasta principios del siglo XX, no existía una distinción tan rígida entre matemáticas, ciencias, filosofía y otras ramas del conocimiento. La mayoría de los intelectuales del pasado eran competentes en todas estas disciplinas. Para entender las ideas científicas de una figura histórica es necesario entender también, al menos, sus concepciones teológicas y filosóficas.

§1.2 Fuentes

§1.2.1 Introducción

No se realizan estudios históricos únicamente con fines de entretenimiento. Los historiadores profesionales consideran que la historia debe estudiarse por sí misma sin pretender

difundir o facilitar conocimiento que de otra manera es más difícil de comprender. Intuitivamente, los estudios históricos deberían dar como resultado la reconstrucción más aproximada posible del pasado. Por supuesto, el historiador sabe que será capaz de reconstruir solamente parte del pasado —excepto, tal vez, en los casos triviales.

§1.2.2 Fuentes primarias

La reconstrucción debe ser tan objetiva y precisa como sea posible. Para lograrlo, el historiador selecciona, entre todas sus fuentes, aquellas que crea sean las más confiables y lícitas. Tratará de acercarse, tanto como sea posible, al evento en cuestión, apoyándose en las fuentes producidas por aquellos que directamente tomaron parte o estaban presentes en el momento. Las referencias producidas por estas personas son llamadas ‘fuentes primarias’. Sin embargo, tenemos que pensar continuamente que uno no puede confiar ciegamente ni siquiera en éstas, especialmente cuando se trabaja con escritos autobiográficos o biográficos. Entre más cercana sea la fuente a los eventos, es más factible que esté prejuiciada por factores políticos, filosóficos, religiosos, emocionales o personales.

Imagina una reunión familiar (*e.g.*, la cena de navidad en casa) y supón que se desarrolla una discusión muy acalorada en torno a un tema muy controvertido (*e.g.*, aborto). Imaginemos, además, que no participas en la discusión. Si, inmediatamente después, preguntas a los participantes sobre la argumentación, lo más probable es que obtengas diferentes versiones de cada uno de los presentes (*e.g.*, uno podría afirmar que tu papá se exaltó; otro, más afín con su punto de vista, podría afirmar que simplemente trataba de convencer a alguien, etc.). El paso del tiempo no rectifica esta situación. Si entrevistaras a los participantes varios años después, lo más probable es que las diferencias sean aún mayores. Es posible que algunas de las personas que tomaron parte en la discusión hayan desdeñado el asunto por completo; otros pudieron haber olvidado los argumentos principales. Un problema más serio ocurre cuando al-

guien confunde el contenido y significado de los juicios, o las personas que los expresaron y quienes los apoyaron y, por el simple hecho de haber estado presente, considera que su opinión es irrefutable. Nótese, así mismo, que un relato verbal del evento es menos confiable que una versión escrita. Cuando un autor redacta, éste debe poner extremo cuidado en el uso y significado de las palabras. Si alguien hubiera tomado notas durante el debate, o inmediatamente después, estas fuentes primarias podrían ser más confiables —aunque de ninguna manera serían infalibles—. La tecnología moderna proporciona otros medios para obtener registros más precisos de los eventos: grabadoras de audio, videograbadoras, cine, etc. Sin embargo, estos medios también dependerían de quien los interpretase.

Fuentes primarias son aquellas que proporcionan datos directos del pasado y son la materia prima para la investigación, ya que comprenden los trabajos producidos por las propias figuras históricas. Estos recursos incluyen libros y artículos de investigación original y de texto, material inédito, correspondencia personal, diarios propios, escritos autobiográficos, fotografías, micropelículas, microfichas, películas, etc. No todas las fuentes primarias están necesariamente impresas; éstas pueden incluir monumentos, edificios, pinturas, estatuas, etc.; y, además, no se limitan al material producido por los personajes principales del relato. Éstas, también, pueden consistir en comunicaciones verbales o respuestas, así como críticas o reseñas hechas por aquellos que participaron o fueron testigos de los eventos descritos; de la misma manera, pueden incluir material producido por aquellas figuras que rodearon al personaje principal. Por lo tanto, un historiador debe consultar los trabajos escritos por los contemporáneos de su personaje histórico. Además, los libros y reseñas también pueden ser considerados fuentes primarias, al igual que las notas tomadas por estudiantes en clase, recortes de periódico, obras, obituarios o notas necrológicas y muchos otros objetos.

§1.2.3 Fuentes secundarias

Éstas comprenden los trabajos basados en fuentes primarias; y, representan la interpretación de alguien sobre los datos primarios y resultan de la investigación realizada por quien utilizó fuentes primarias de algún personaje, evento, institución, etc. Estos recursos son producidos por profesionales que han analizado el trabajo de una figura histórica o el desarrollo de una idea particular o teoría. Estas piezas incluyen publicaciones históricas, tratados generales y algunos libros de texto. Éstas, por lo general, contienen una cronología crítica, interpretaciones posibles y resúmenes de las obras primarias más importantes.

Consultar medios secundarios trae algunos beneficios inmediatos. Te pueden aclarar cuestiones técnicas para entender los argumentos originales. Es posible ahorrar horas de intensa investigación al obtener datos y fuentes que otro autor ya ha encontrado. Podrías perder tu tiempo al estudiar alguna idea que ya fuera ampliamente conocida. Las fuentes secundarias también te podrían señalar nuevas maneras de interpretar las primarias; de ser así, uno tiene que señalarlo. Sin embargo, tienes que ser muy cuidadoso con el uso de estos recursos. Algunos colegas no son capaces de superarlas y se apoyan continuamente en ellos sin consultar los tratados originales. De esta manera se han perpetuado un sin número de errores en la literatura. Si otros pares han trabajado ya sobre algún tema, deberías discutir cómo sus ideas completan o contradicen tu punto de vista. Hoy en día, por un orgullo mal entendido, los historiadores profesionales de las ciencias rara vez señalan el trabajo ya realizado por sus camaradas. No es difícil encontrar fuentes secundarias que, en sus largas listas de referencias, no hacen alusión a otro recurso secundario alguno. Una pregunta perturba inmediatamente: si, aparentemente, el público especializado no nos lee, ¿para qué escribimos? Si pretendemos sugerir que no estudiamos a otros profesionales, ¿por qué ellos sí deben analizar nuestro trabajo?

Sin embargo, a pesar de las connotaciones negativas, no podemos ignorar el trabajo de los pares. Si desconoces su obra puedes comprometer la credibilidad de tus resultados. Un historiador que no conoce o no entiende la opinión publicada de otros académicos puede llegar a conclusiones incorrectas y sin apoyo. Aún peor, un historiador que no está familiarizado con la opinión de sus colegas puede ser incapaz de resolver por sí mismo problemas históricos muy complejos.

Después de comprender lo anterior, debes tener precaución en no perder demasiado tiempo al leer fuentes secundarias. Puedes incrementar tu conocimiento general de un tema de interés, pero no serás productivo e innovador. Tu comprensión de temas históricos estará limitada a las opiniones de otros. No pierdas tu tiempo al intentar demostrar tu amplio conocimiento del campo al asimilar todas las fuentes secundarias disponibles sobre el tema. Muchas de éstas no fueron orientadas a historiadores profesionales y, por lo tanto, no deben ser leídas como tales. Muchas fuentes secundarias estuvieron dirigidas al público en general y a estudiantes. Este material no va a incrementar la calidad o credibilidad de tu proyecto de investigación. Límitate a leer trabajos elaborados por colegas profesionales; de estas fuentes, puedes obtener una visión general del campo y, con mayor probabilidad, alguna intuición a seguir en tu propio proyecto.

Existe aún otro problema respecto a la lectura de fuentes secundarias. Tienes que determinar cuándo un autor expone un hecho probado, hace una deducción o inferencia, especula, extrapola, generaliza o incluso escribe ficción. Recuerda, como historiador, estás limitado a versiones parciales, incompletas y subjetivas del pasado. Ésta es la razón por la que con frecuencia aparecen diferentes versiones históricas del mismo evento. Tienes que ser capaz de juzgar cuál es la más confiable.

A pesar de que la distinción entre fuentes primarias y secundarias puede ser clara, no siempre es objetiva y libre de prejuicios. Es importante darse cuenta que casi cualquier

recurso puede ser simultáneamente primario, secundario o aún ene-ario (véase más adelante). Por ejemplo, cada biografía es una fuente secundaria en la historia del individuo —si ésta fue redactada a base de escritos originales— y un recurso primario sobre la vida del autor que la escribió. Aún más, una fuente puede ser secundaria en un sentido (*e.g.*, un artículo en una enciclopedia) y primaria en un contexto diferente (*e.g.*, la historia del desarrollo conceptual de esa enciclopedia particular). En conclusión, un trabajo puede ser clasificado en más de una forma, al depender de la perspectiva y circunstancias del lector en turno.¹

§1.2.4 Fuentes terciarias o ene-arias

Estos recursos se basan, principalmente, en obras secundarias. Continuamente, un historiador aficionado encuentra la mayoría de los libros relacionados con un tema específico y resume éstos en su propio trabajo (probablemente más completo, con mejores herramientas y mejor estilo). La mayoría de los libros populares y libros de texto caen dentro de esta categoría.

En general, el material de referencia es fuente terciaria o ene-aria. Puede incluir diccionarios, enciclopedias, atlas, colecciones biográficas, directorios de periódicos e índices, guías periódicas e índices de periódicos, periódicos históricos, biografías de materias, guías de resúmenes, catálogos de archivos, entre muchos otros.

En algunos casos, especialmente cuando se tiene poco conocimiento previo del tema, estas fuentes terciarias son el mejor lugar para empezar la investigación. General-

1. He aquí un ejemplo: Albert Einstein (escribió un tratado sobre la historia de las ciencias físicas [Einstein e Infeld 1938a]. Supongamos, por un momento, que ellos se basaron en fuentes originales para escribir su tratado —y no únicamente en otros textos ya escritos con anterioridad sobre el mismo tema. Si escribieras un ensayo sobre la historia de las ciencias físicas tratarías a este libro como una fuente secundaria más, independientemente de que hubiera sido escrita por el hombre más importante del siglo XX en la disciplina. Sin embargo, si escribieras un ensayo sobre el propio Einstein —o Infeld, dependiendo del caso— usarías esta referencia como una fuente primaria.

mente, éstas contienen descripciones conceptuales sencillas del pensamiento, así como una bibliografía relevante. Incluso, las fuentes secundarias y terciarias pueden ayudarnos a enmarcar el cuadro temático y conceptual, así como mantenernos informados de los últimos avances en el campo. Sin embargo, para producir un ensayo original, coherente, independiente y consistente, debemos progresar, tan pronto como sea posible, hacia las fuentes primarias u originales.

§1.3 Lecturas adicionales sugeridas

1. Herbert Butterfield. 1958. *Los orígenes de la ciencia moderna*. España: Taurus.
2. Edward H. Carr. 1985. *¿Qué es la historia?* México: Planeta DeAgostini.
3. Luis González. 1980. “De la múltiple utilización de la historia”, contenido en: *Historia ¿para qué?* México: Siglo XXI. Pp. 53-74.
4. Henry Guerlac. 1977. “Some historical assumptions of the history of science”, contenido en: Henry Guerlac. *Essays and papers in the history of modern science*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press. Págs. 27-39. [Originalmente publicado en: A. C. Crombie. (Editor). *Scientific Change*. New York: Basic Books. 1963. Págs. 797-812].
5. Thomas Kuhn. 1978. “La historia de la ciencia”, contenido en: *Ensayos Científicos*. México: Conacyt. Pp. 63-85. [“The history of science”, contenido en: Thomas Kuhn. *The essential tension*. Chicago: The Chicago of University Press. 1977. Págs. 105-126. (Originalmentepublicado en: *The Encyclopedia of the Social Sciences*. New York: Crowell Collier & Macmillan. 1968. Vol 14, Págs. 74-83)].
6. John Losee. 1976. *Introducción histórica a la filosofía de la ciencia*. Madrid: Alianza ed. (Col. Alianza Universidad, 165).
7. Karl R. Popper. 1973. *La miseria del historicismo*. Madrid: Alianza ed. (Col. El libro de bolsillo, 477).

*Los sabios son los que
buscan la sabiduría.
Los [soberbios] piensan
ya haberla encontrado.*
Napoleón

Capítulo 2

Mecanismos de investigación

§2.1 Planear el ensayo

La vida académica demanda técnicas de escritura y lectura muy sofisticadas. El investigador necesita escribir y leer en una variedad de formatos: libros y artículos de investigación, libros y artículos populares o de divulgación, reseñas de libros, notas de clase y reportes de trabajos, entre otros. Este capítulo intentará asistirte para producir y organizar diversos tipos de trabajos escritos, pero no es una guía de estilo ni de sintaxis.¹ Consulta una guía de escritura o una guía de estilo si piensas que necesitas corregir problemas como fluidez, prosa no muy clara o inefectiva, o si piensas que tu estilo no es atractivo.

Escribir un ensayo histórico puede llegar a ser una experiencia inolvidable, ya sea ésta positiva o negativa. Muy pocas personas poseen el preciado don de expresar en forma escrita sus pensamientos de manera elegante y clara. La mayoría de nosotros, menos afortunados, tenemos que seguir un proceso muy largo y tedioso para redactar efectivamente. No le agregues a tus problemas al empezar demasiado tarde. Producir un trabajo de calidad requiere tiempo y organización. Piensa y planea con anticipación. A continuación se da una lista breve de normas generales y prácticas que te ayudarán a organizar la escritura del documento.

1. También te proveerá con técnicas de lectura, especialmente diseñadas para las humanidades (véanse las secciones 2.3.3 a 2.3.5 de este mismo capítulo).

El esfuerzo, en relación al tiempo, para producir un ensayo, de principio a fin, debería estar dividido de la siguiente manera, aproximadamente: Escoger un individuo, tema o tópico (5%); selección de una bibliografía básica (5%); lectura y toma de notas sobre el material (30%); síntesis de la información (5%); preparación de un bosquejo de las ideas fundamentales (5%); escritura de un primer borrador (23%); revisión y reescritura de un segundo borrador (17%); un descanso del trabajo con el ensayo antes de preparar el último borrador (5%) y, finalmente, la última retrosección e impresión final (5%).¹ Naturalmente, todas estas actividades no son mutuamente excluyentes necesariamente y no se siguen de una manera continua. Uno puede empezar a leer las obras a partir del primer día en que el ensayo es asignado. Se pueden encontrar y leer nuevas fuentes bibliográficas una vez que se ha empezado a escribir. Incluso, se pudo haber empezado a componer al principio del proyecto. Por otro lado, uno puede cambiar la tesis original durante el período final del proceso. No se pretende que estas normas sean restrictivas. Pero si es esencial tener un calendario aproximado con el propósito de no perder mucho tiempo en el proceso a expensas de las otras etapas.

Inicia el proyecto tan pronto como sea posible. Selecciona un tema en general o bien un tema específico. Si tienes completa libertad, trata de seleccionar un área en la que te sientas técnicamente competente. Por ejemplo, si no sabes cómo resolver una ecuación diferencial simple, no selecciones un tema que requiera resolverlas. Si el tema ha sido asignado por adelantado (por ejemplo, biología del siglo XVIII), selecciona un tópico asociado a tus conoci-

1. Uno puede seccionar un semestre de la siguiente manera: una semana para definir el tema, una semana para encontrar las primeras referencias, cuatro semanas para investigar el ensayo, una semana para resumir la investigación, una semana para un primer bosquejo, tres semanas para escribir el primer borrador, dos semanas para redactar, revisar y reescribir, una semana para descansar del ensayo y una última semana para la impresión final. Recuerda: éste debe ser un esquema útil y práctico, no una camisa de fuerza.

mientos técnicos. Una vez que hayas adquirido alguna experiencia en escribir ensayos, entonces puedes elegir temas que sean nuevos para ti.

Si la temática es completamente inédita, consulta los dos volúmenes introductorios (*The Syntopicon*) de la colección de *The Great Books of the Western World*. Esta maravillosa colección contiene algunas de las obras que más han influenciado el desarrollo de nuestra cultura, traducidos al inglés si originalmente fueron escritos en otro idioma. El período que cubre abarca desde los griegos hasta principios del siglo antepasado (incluidos, entre otros, los trabajos de Aristóteles, Hipócrates, Euclides, Nicómaco, William Gilbert, Isaac Newton, Michael Faraday, Charles Darwin, William James y Sigmund Freud). *The Syntopicon* está ordenado en ciento dos ideas principales (e.g., animal, astronomía, cambio o movimiento, definición, evolución, hipótesis, infinito, conocimiento, hombre, mecánica, naturaleza, física, ciencias, espacio, tiempo, entre otras). Cada idea está resumida en un breve ensayo introductorio, seguido por un listado de subtemas y referencias. Considera seleccionar uno de estos temas. Se proporcionan referencias específicas para cada materia. Justo al principio, puedes tener docenas de referencias en las que el tema de tu interés fue discutido y analizado por las grandes mentes de todos los tiempos. Mas aun, el pequeño ensayo introductorio contiene referencias cruzadas con otros temas generales y una lista de lecturas adicionales de otros libros no publicados en la colección. Con esta selección de temas, no necesitas buscar material fuera de la colección.

Si ya tienes algún conocimiento de la propuesta es posible que el mejor lugar para encontrar un enfoque específico para trabajar sea una historia general, un diccionario histórico o una enciclopedia. Estas son obras que puedes consultar de inmediato. Los diccionarios generales¹ y los

1. Entre otros: *El Diccionario de la Lengua Española* de la Real Academia Española, *El Pequeño Larousse Ilustrado*, *Diccionario de Filosofía*, *The Oxford English Dictionary*, *Webster's International*, *The American Heritage Dictionary* y el *Random House*.

diccionarios viejos son especialmente útiles. También consulta diccionarios técnicos en matemáticas, física, astronomía, etc.¹ Existen diccionarios biográficos; algunos incluyen sólo a personas que ya han muerto,² otros, por el contrario, incluyen sólo a individuos que aún viven.³ Los diccionarios técnicos (especialmente los antiguos) también contienen información interesante. Las enciclopedias genéricas contienen información elemental que te ayudará a iniciar el ensayo. Éstas contienen descripciones generales dirigidas al vulgo y no exigen conocimiento especializado.⁴ También consulta enciclopedias técnicas y guías. De estas fuentes podrás obtener las primeras referencias explícitas del tema concreto que investigues.

Una vez que has definido el tema, busca recursos relevantes. Los ensayos contenidos en *The Syntopicon* te proveen de excelentes fuentes primarias. *The Dictionary of Scientific Biography* contiene recursos primarios y secundarios. Además de éstos, hay otras docenas de lugares: los catálogos (ficheros) de las bibliotecas, catálogos impresos de las bibliotecas, resúmenes de artículos,⁵ índices de pe-

-
1. El de Hutton (1737-1823), titulado *A mathematical and philosophical dictionary*, de 1796, es un ejemplo muy bueno. Un ejemplo más moderno es el de Francisco Vera (1899-1967) titulado, simplemente, *Matemática*.
 2. Por ejemplo, los especialistas consultan: el de Poggendorff titulado *Biographisch-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exakten naturwissenschaften*; y, muy especialmente, el *Dictionary of Scientific Biography*. También se pueden consultar: Isaac Asimov. *Enciclopedia Biográfica de Ciencia y Tecnología* y el *Diccionario de Grandes Filósofos* de José Ferrater Mora.
 3. Para investigadores estadounidenses puedes consultar: *Who's who in the world*, *American Men of Science* y *Dictionary of National Biography*.
 4. Consulta, entre otras: la *Enciclopedia Barsa*; *UTEHA*; *The Encyclopedia Britannica* (especialmente la 11a. ed., 1910); *Penny Encyclopedia* (1833-1843); *México a través de los siglos* y la *Enciclopedia de México*.
 5. Por ejemplo, *Physics Abstracts*, *Chemical Abstracts*, *Jahrbuchüeder die Fortschritte der mathematik* y el *The Philosopher's Index*. *The Isis Cumulative Annual Bibliography* es extremadamente útil; contiene una lista de libros y reseñas de artículos en todas las cuestiones asociadas con la historia de la ciencia.
-

riódicos, índices de artículos individuales, bibliografías,¹ guías seriadas, índices de citas científicas, antologías de libros originales,² libros de texto, artículos de investigación original, y semejantes. Es crítico evaluar la calidad de las referencias. Preocúpate más por la calidad que por la cantidad. Determina si la fuente incrementa o no tu conocimiento sobre el tema. Obtén una segunda opinión de alguna persona calificada en la materia. Consúltala tan pronto como sea posible. Sin embargo, habrá un momento de la investigación en la que tendrás que decidir si tienes o no suficientes fuentes. De otra forma, podrías leer material indefinidamente. Entonces, debes estar alerta a la necesidad de moverte a la siguiente fase de tu investigación.

Enseguida, tendrás que leer el material y hacer notas. Éste puede ser el aspecto técnico más difícil de escribir el ensayo (las dos técnicas serán discutidas en detalle más adelante en este capítulo). Es ilógico pensar que una vez que has leído las fuentes, simplemente te puedes sentar y escribir directamente el trabajo a partir de la primera hoja a la última. No todos poseemos la claridad mental y la disciplina de un Bertrand Russell: no todos somos futuros ganadores del Premio Nobel de Literatura.³ Primero, digiere todas tus notas. Puede ser que hayas olvidado o abandonado

-
1. Véase, por ejemplo, entre otras la de Daubensobre *The History of Mathematics from Antiquity to the Present. A Selected Bibliography*; la de Porter, *The History of the Earth Sciences. An Annotated Bibliography* y la de Multhauf, *The History of Chemical Technology. An Annotated Bibliography*.
 2. Existen, entre muchas, una colección muy selecta publicada por Harvard University Press. Incluye, entre otros el de Cohen y Drabkin, *A Source Book in Greek Science*; el de Edward Grant, *A source book in Medieval science* y el de Hernstein y Boring titulado: *A Source Book in the History of Psychology*.
 3. Russell, quien recibiera dicho premio en 1950, se podía sentar a su escritorio y redactar por horas clara y limpiamente sin detenerse. Él podía parar a la mitad de una oración, dejar el trabajo por períodos largos de tiempo, y después redactar a partir del punto donde lo había dejado, sin un momento de titubeo, hasta terminarlo. Raramente editaba sus manuscritos (excepto en ocasiones para encontrar un sinónimo) y casi nunca leyó un trabajo después de que éste había sido publicado.

do tu tesis original. Asegúrate de revisar y reexaminar todas las evidencias antes de que tomes la decisión de si son útiles o no. Lee tus notas y piensa acerca de las diferentes formas en que podrías usar la información. Entonces, esboza las ideas que quisieras discutir. Después, determina la mejor forma de organizar el trabajo. Verifica que una idea siga a la otra en un orden lógico. Si es necesario, reordena en forma diferente tus argumentos. Selecciona algunas citas que puedan apoyar tu posición.

Los principiantes piensan que pueden sentarse y escribir el esbozo del manuscrito sin necesidad de revisiones posteriores. Éste, sin embargo, raramente es el caso. Es esencial expandir cada una de las ideas contenidas en el perfil del ensayo para producir un esbozo coherente y lógico en el que una idea se siga de la anterior. Aunque siempre debe considerarse el estilo y la sintaxis, estos puntos no deben sobreestimarse a este nivel. La gramática puede ser corregida después. Determina si has discutido las ideas relevantes. ¿Las evidencias que citas apoyan tu argumento principal? ¿Tus aseveraciones encajan lógicamente como un todo para formar una tesis? Asegúrate que no hayas repetido algunas de tus ideas en diferentes partes del ensayo. Si lo has hecho, examina tus párrafos, combínalos o determina si éstos son necesarios. Entonces revisa tus notas una vez más y asegúrate que no hayas omitido información relevante en tu ensayo.

Procede a preparar un segundo borrador. Requieres ahora un enfoque diferente para revisar tu trabajo: enfatiza el estilo y la gramática. Producir un escrito fluido es tu prioridad ahora. Revisa oración por oración. Asegúrate de que tu pensamiento esté reflejado en tu escritura. Toma un diccionario y confirma que tu vocabulario sea, al menos, preciso y apropiado. Compara sinónimos. Reconsidera el orden lógico de tus ideas. Si es necesario acorta y relocaliza oraciones o párrafos. Usa un tono suave y frases transicionales que conecten párrafos y secciones. A pesar de que el contenido siempre será más importante que la forma, realiza una última presentación fluida y clara. Un contorno poco atractivo puede desvirtuar la

calidad del trabajo. Evita frases y párrafos que sean demasiado largos o densos. A los lectores les gusta ver espacios abiertos y percibir que adelantan en la lectura del documento. Ten siempre en mente que tu finalidad es convencer al lector, no platicarle o describirle simplemente.

Enseguida, deja el ensayo por algunos días. Durante este tiempo, si es posible, pide a otro colega o a algún amigo que lo revise y que esboce sus comentarios, críticas y sugerencias por escrito. Es de sorprender que, en muchas ocasiones, las personas no entiendan el punto central del documento. Si eres afortunado, el lector puede señalar una interpretación alternativa de tus datos o una comprensión diferente de tu tesis principal. Puede señalar argumentos oscuros, poco razonables o falsos; errores técnicos; omisiones; la ausencia de una tesis histórica; errores de ortografía o de gramática, y de mecanografía, entre muchos otros.

Antes de estudiar las sugerencias, relea el ensayo. Es posible, ahora, que otros errores y omisiones se hagan más notorios. Quizá, cierta predisposición personal tuya se hará clara al mostrar algunas debilidades en el ensayo. A pesar de que no estás obligado a incorporar todos los comentarios del revisor o árbitro, éstos deben ser leídos y evaluados cuidadosamente.¹ Finalmente, imprime el documento. Puedes ver formas de darle un toque final, pero evita hacer cambios en esta etapa. Así, como en las otras fases, debes tomar la decisión de detenerte. Obtén una fotocopia y mantenla en tus archivos a pesar de que la hayas guardado en alguna otra forma (*e.g.*, en discos para computadora).

§2.2 Adoptar un sistema de recuperación de información

La primera tarea, cuando pretendemos reconstruir el pasado, es encontrar las pistas que dejaron los participantes. En algunas ocasiones, estos dejan huellas expofeso con la

1. Algunas veces el revisor puede malentender la lógica del ensayo por un escrito poco claro. Entonces él considerará que la lógica deberá ser cambiada, pero en realidad, el argumento escrito es el que tiene que ser aclarado.

esperanza que alguien las encuentre después. Pero, en la mayoría de los casos, las claves históricas han sido dejadas sin intención. Por esta razón, el historiador requiere un mecanismo que le permita encontrar los rastros más apropiados y confiables. Como dijimos antes, una fuente no adquiere certidumbre sólo porque se produjo durante el tiempo en el que el evento en cuestión tomó lugar. Un documento no adquiere credibilidad únicamente porque el tiempo ha pasado. Dependiendo del caso, aunque es claro que así ocurre en general, un artículo que aparece en un folleto de supermercado será tan inútil en el futuro, como puede serlo ahora.

Como ya sabes, las fuentes históricas pueden incluir artículos y libros de investigación original, autobiografías, biografías, fotografías, películas, edificios, monumentos, pinturas, libros de texto, enciclopedias, etc. Pero aún antes de que el historiador inicie la lectura y el análisis de las fuentes, debe tener un método de almacenamiento para la información acumulada durante el transcurso de la investigación.

El investigador no debe creer ingenuamente que podría memorizar la nueva información que es capaz de reciclar. Aun aquellos individuos poseedores de una memoria fotográfica son incapaces de recordar todo aquello que han visto, leído o experimentado. Finalmente, parte del material será olvidado. El individuo promedio es incapaz de memorizar todo lo que lee u observa. Aun cuando alguien piense que su memoria es excelente, puede estar afectado por lapsos o prejuicios. Supóngase que un historiador encuentra una frase extraordinaria en algún trabajo escrito por Platón. Si ése es el único libro que ha leído de este autor, es posible que no tenga problema alguno en recordar, tanto el título del ensayo como el lugar exacto de la cita tan interesante. Pero si éste no es el caso y el interesado ha leído o leerá material de Platón o relacionado con este último en forma extensa, entonces tendrá una tarea excepcionalmente difícil para encontrar nuevamente el pasaje tan extraordinario.

Es esencial, tanto escribir, como archivar buenas notas. De otra manera, arriesgas perder importante material de investigación y desperdiciarás esfuerzo valioso. La práctica académica debe estar basada en datos que sean tan precisos como sea posible. Los involucrados también se apoyan en la información obtenida y reportada correctamente por otros. Si este conocimiento es inexacto o impreciso, no sólo es inútil, sino que en ocasiones puede ser malinterpretado peligrosamente. Las interpretaciones históricas tienen poco valor si las fuentes en las que se apoyan no pueden ser relocalizadas.¹ Sin embargo, la localización de estos recursos se facilita enormemente si el investigador reporta sus hallazgos con precisión y claridad. Más aún, tu labor se facilitará si registras y archivas la información de tus medios de manera correcta.

Puede ser muy perturbador olvidar las fuentes o ser incapaz de encontrarlas de nuevo. Imagina a un fiscal de distrito que encontró una pista en un caso legal (*e.g.*, evidencia de que alguien mató a otra persona) y después fue incapaz de volver a localizarla entre todo el enorme papeleo que él hubiera creado. Sin esta pieza de evidencia, el fiscal podría perder el caso y el acusado podría ser declarado inocente.

Tan pronto como el historiador inicia su investigación, debe salvar la información que juzgue importante. Si no lo hace, corre el riesgo de perderla de nueva cuenta. Si trabaja en un tema familiar, en la mayoría de las ocasiones, éste tendrá una reserva amplia de información relevante proveniente de proyectos anteriores. En dichos casos, no es necesario empezar desde cero cuando se principia un trabajo.

Un buen sistema de recuperación de información debe ser adoptado aun antes de iniciar la investigación. Una vez que empieces a utilizar un mecanismo probablemente estarás obligado a usarlo, al menos hasta el final del presen-

1. En las ciencias físicas, los experimentos no tienen valor si éstos no pueden ser repetidos.

te proyecto. Es posible que quieras emplearlo para tu próxima tarea. Un buen método de registro de información te será de mucha utilidad aun fuera de la academia, posiblemente en tu casa o en el trabajo. Puedes anotar información sobre música (*e.g.*, el contenido de tus discos y cintas), fotografías (información sobre archivos, negativos e impresiones), películas o libros en tu biblioteca personal (temas de los libros). Tu sistema identifica objetos o elementos que no has visto, oído o leído en años. Podrías disponer físicamente tu biblioteca al seguir un esquema de clasificación temática y llevar el control de la lista de libros por el nombre del autor y ordenar estos últimos alfabéticamente. Sin embargo, si no usas un sistema desde el principio, más tarde estarás abrumado por la cantidad inusitada de libros (o cintas, o fotografías o negativos). Sería muy tedioso tener que implementar un sistema de registro en ese momento.

Pero, sin haber usado uno antes, ¿cómo puedes seleccionar un buen sistema? La respuesta es obvia. Pregúntale a alguna persona con amplia experiencia. Muchas personas (incluyendo historiadores, filósofos y bibliotecarios) regularmente usan diversos sistemas de archivo. Tú podrías adoptar el sistema que ellos usan para tus necesidades y recursos. Los bibliotecarios profesionales no tienen esa opción; ellos tienen que usar el sistema de la institución a la que están adscritos (*e.g.*, la biblioteca del congreso), a pesar que ellos mismos encuentren serios problemas. Por ejemplo, ¿has notado que el mismo libro es catalogado con números de registro diferentes en la misma biblioteca?¹

Habrás notado que en las bibliotecas las referencias de los libros se entrecruzan por autor, título y tema. Deberías adoptar un sistema de recuperación de información que te proporcione estas mismas características. Si no puedes recordar el nombre del autor de una fuente que conoces,

1. Considera el siguiente ejemplo: Arend Heyting. *Intuitionism. An Introduction*. El libro puede catalogarse con los libros de filosofía bajo el número de registro BC135.H48X. Por otro lado, éste puede estar clasificado con los libros de matemáticas bajo el número de registro QA9.H46.1971.

entonces las referencias al título o contenido de éste ayudarán a que la información esté disponible.¹

En un sistema eficiente de recuperación de información, deberías ser capaz de rearrreglar o reclasificar cualquier cita individual. Podrás reorganizar tu archivo si usas tus notas para más de un proyecto. Si éste es el caso, posiblemente tendrás que cambiar la localización de tu archivo de una parte de la información. Serás capaz de hacer esto, si esa pieza de información está por separado y es fácil de recuperar. Entonces, tus notas deben contener suficiente información para permitirte encontrar las fuentes de donde las obtuviste, sin importar la colocación en el sistema de archivo; esto es, debes saber siempre de dónde obtuviste la información. Necesitas diseñar un sistema que sea lo suficientemente flexible para encontrar recursos relevantes y proporcionar una estructura coherente para tu proyecto. Simultáneamente, el sistema debe ser lo suficientemente sencillo para que no resulte engorroso.

Antes de señalar un ejemplo concreto de ese sistema, hay algunas observaciones generales que debes tener en mente antes de tomar alguna decisión sobre la estructura de tu sistema de información: (1) en el caso de notas conceptuales, debes indicar en cada nota el tema, la procedencia, palabra clave y fecha. Como apuntábamos antes, cada nota debe permitirte regresar a la fuente original; si esto no es posible, entonces las notas son inservibles; (2) el tiempo es tu comodidad más importante. No pierdas momentos al transcribir citas muy extensas cuando puedes tomar una fotocopia del original. Aún más, si utilizas una nota en tu ensayo, entre menos duplicques, mejor. Es tan fácil cometer errores cuando se copia de un documento a otro (*e.g.*, no transcribir una coma, o un punto y coma) que el mejor consejo es evitar imitar. Existe otra razón por lo que uno debe

1. Si trataras de catalogar tus cintas musicales, no deberías de quedarte satisfecho sólo con identificar al compositor, cantante o grupo (*e.g.*, *The Animals*). También deberás de identificar, al menos, el tipo de música (*e.g.*, Rock & Roll). Esto te ayudará a localizar una cinta por mucho tiempo olvidada.

evitar citas: enumerar demuestra falta de entendimiento de conceptos y hace que la lectura pierda continuidad; (3) registra la información como si alguien más fuera a leer tus notas. Esto significa que la caligrafía debe ser legible. (Personalmente, tengo problemas al leer mi propia letra después de algún tiempo). Mantén siempre en mente que en un proyecto escrito de investigación, el tiempo será limitado. No pierdas tiempo al no poder descifrar tus notas. ¡No debes convertirte en un hermenéutico de tu escritura! Si tu caligrafía no es legible ni clara, trata de escribir tus minutas a máquina o hacerlas en letra de imprenta. Esto es muy lento, pero aprenderás a tomar apuntes concretos de mejor calidad; (4) una vez que una nota ha sido tomada, tiene que ser clasificada de manera que la puedas localizar otra vez, aun cuando haya pasado mucho tiempo. Clasifica tus notas consistentemente; mantenlas todas juntas en una categoría particular. No cambies de categorías rápidamente. En cuanto adquieras experiencia y madurez académica, podrás refinar tu sistema de clasificación con las categorías correctamente definidas. Pero no modifiques las características generales del sistema de archivo, no alteres el tamaño físico de tus notas. (Ésta es una de las razones por las que una organización cuidadosa es tan importante cuando adoptes tu sistema de archivo).

¿Cuáles son causas de notas pobres o inútiles? Existen muchas. La peor es no haber registrado el dato. Adopta el hábito de siempre llevar una pluma y un cuaderno de notas contigo. Nunca sabes cuándo puedes pensar alguna idea nueva o importante, o cuándo encontrarás una referencia difícil o inusual. Escríbela de inmediato, no después en un supuesto momento más conveniente: puedes olvidar la idea o recordar la conclusión pero confundir el razonamiento que te llevó a ella. Una segunda causa de comentarios malos es que éstos estén incompletos. No olvides detalles como el año y el lugar de publicación y evita abreviaciones (tanto como sea posible). Finalmente, los apuntes pueden ser colocados errónea o ineficazmente, haciéndolos inaceptables. No desarrolles un sistema de archivo pobre. No úni-

camente serás incapaz de encontrar informes importantes, sino que además tendrás que recorrer el sistema de archivo por completo. Si no te sientes con el ánimo de guardar algo, hazlo después cuando estés en mejor disposición para realizar el trabajo correcta y eficientemente.

Aun el paso más básico de la investigación — encontrar la bibliografía inicial— demanda un esfuerzo mental. Es imposible leer (o tan solo revisar) todos los artículos y libros que están relacionados con el tema. Tendrás que decidir en el momento si vale la pena verificar o no el libro, en ocasiones, sin haberlo visto. Mientras revisas los catálogos de tu biblioteca, debes tomar notas detalladas de cualquier cosa que pertenezca a tu proyecto.

Existen muchas maneras de mantener tus informes. Algunas personas usan cuadernos, otros usan tarjetas (o fichas), otros acostumbran grabar cintas y algunos otros recurren a las computadoras personales. Deberás decidir tu propio método en función de tus necesidades y recursos. Parece que el sistema más popular y más ampliamente aceptado es en base al uso de tarjetas de catálogo. Aun cuando se tiene la computadora disponible, las tarjetas de catálogo continúan siendo usadas por los bibliotecarios, biógrafos, historiadores y administradores. Lo popular de este sistema está sustentado en dos características principales: primero, siempre es posible la incorporación de información nueva al azar (es imposible esto, en un cuaderno una vez que éste se ha llenado); segundo, con gran rapidez tendrás acceso a muchos tipos de información en el sistema, simultáneamente.

Considera los siguientes puntos para diseñar tu sistema de información: (1) tendrás que decidir cómo vas a categorizar tu información. No puedes ser dogmático o tener un criterio demasiado estrecho. Tendrás que redefinir tus categorías a través del tiempo. En esta disciplina, historia de las ideas y de las matemáticas, es práctico empezar con la clasificación usada por la *Sociedad de Historia de la Ciencia* por medio del uso de *Isis Critical Bibliography*. Este sistema de clasificación tiene ventajas obvias. Sus

diseñadores han trabajado en este campo por varios años. Esta clasificación incluye subdivisiones en referencias generales y herramientas de investigación, enfoques diferentes al estudio de la historia de la ciencia, y una subclasificación temática y cronológica. Es posible que existan subdivisiones que nunca usarás. Pero, por el momento, eso no es importante. Por otro lado, el sistema *Isis* lo puedes dirigir para elaborar una clasificación mucho más sofisticada en tu área de especialización. Sin cuestionar, por ahora, qué tan de acuerdo estés en los detalles con el sistema *Isis*, te ayudará a mantenerte en contacto con la investigación principal de tu disciplina; (2) trabaja periódicamente en tus archivos y cultiva al día tus notas. También analiza si necesitas modificar tus categorías. Si es así, entonces es posible que tengas que reorganizar tus tarjetas. Cuidar al corriente tus notas trae ventajas adicionales. La más importante es que revisas la información. También puedes agregar comentarios adicionales y luego compararlos con tu investigación anterior. Si encuentras algo que contradiga tu hallazgo anterior, notarás esta discrepancia cuando revises tu archivo; (3) para simplificar tu sistema de archivo, siempre proporciona una palabra clave a la nota cuando la redactas. De esta manera, fácilmente podrás clasificar y ordenar un gran número de notas de una manera conveniente — no tienes que perder el tiempo en pensar en dónde debe ir—. Los vocablos claves deben ser muy específicos, pero debes estar preparado para cambiarlos si vuelves a utilizar las notas en otro proyecto. La clasificación de una nota puede ser ‘Darwin’, por ejemplo, si la utilizaste originalmente para escribir un ensayo biográfico. Sin embargo, si después utilizas la nota para un trabajo sobre la historia de la evolución en general, puedes reclasificarla como ‘evolución’ o, incluso, bajo una categoría aún más detallada o precisa; (4) si usas abreviaciones (por ejemplo, nombres de revistas, libros, etc.), tendrás que registrar (en tarjetas por separado) el nombre completo y título de estas referencias, a menos que éstas sean obvias. Considera utilizar abreviaciones estándares como las que se usan en los índices o en

los servicios de resúmenes (*e.g.*, algunos índices generales y diccionarios contienen listas de abreviaciones estándares en ciertas disciplinas). Si sigues esta ruta tendrás menos probabilidades de perder el significado de una abreviación; (5) quizá una de las características más importantes de este tipo de sistemas de archivo es la restricción de un dato por tarjeta. Esto te ayudará a organizar eficientemente la información y las referencias. No puedes incluir más de un detalle por tarjeta, porque perderías la flexibilidad. Si no sigues esta regla, algunas veces será imposible clasificar una tarjeta porque los diferentes asuntos que ésta trate caerán en categorías diferentes; (6) finalmente, debes ser tan explícito, claro y veraz como sea posible. Es muy frustrante tener que regresar a la biblioteca porque no incluiste alguna pieza pequeña de información que, aunque breve, sea vital. Si tomas buenas notas, no será necesario revisar detalles bibliográficos otra vez, aunque es posible que tengas que agregar elementos a la nota en respuesta a nueva información erudita.

Otras sugerencias menores: es mucho más económico que uses papel para tus notas en lugar de tarjetas, pues éstas pueden ser más pesadas y ocupar más espacio. Los cuadernillos de papel para notas pueden encontrarse en casi cualquier papelería —excepto seguramente a la que llegaste— son baratas, resistentes y fáciles de manejar. Una variación práctica es utilizar papel carbón para obtener al menos una copia de cada dato. En casi cualquier situación se necesitan dos 'ediciones' de cada nota para obtener flexibilidad y tener las referencias cruzadas. Las tarjetas se pueden organizar en dos formas diferentes (*e.g.*, una fuente bibliográfica puede ser archivada por autor y por tema) y esto requiere duplicación de la ficha.¹ Antes de discutir explícitamente el proceso de tomar notas, debemos examinar algunas técnicas básicas de lectura.

1. Con el propósito de evitar marcar más hojas de las que uses, comienza por utilizar tu cuadernillo por la parte final y trabaja hacia las hojas del principio del mismo. Podrías colocar una hoja gruesa de cartón (o pedazo de cartón) después de cada segunda hoja.

§2.3 Lectura

§2.3.1 Lectura de inspección

¿Has notado que después de leer un libro por una hora, retienes muy poco del tema que en él se discute? ¿Alguna vez has perdido momentáneamente el marcador del libro y tratado de encontrar, infructuosamente, el lugar donde habías parado de leer? En ocasiones, a pesar de que reconoces algunas partes del texto, la mayor parte del material no te es familiar. En otras ocasiones, después de repasar un par de párrafos de un libro y entender cada una de las palabras, te percatas que no tienes la menor idea del argumento. Es posible que hubieras estado distraído. Tal vez estabas oyendo música al mismo tiempo. Puede ser que estuvieras soñando despierto o pensando en la inmortalidad del cangrejo. Cualquiera que sea la razón, lo que es innegable, es que has perdido tu tiempo irremediamente. Para preparar tus clases, o para acumular material para tu ensayo, tendrás que leer el trabajo una vez más, y si no haces algo, para remediar la situación, tal vez obtengas los mismos resultados previos.

Tu problema no es tan serio como piensas, como tampoco es imposible de resolver. De hecho, la mayoría de las personas han experimentado las mismas dificultades. Sin embargo, no importa qué tan complicado o profundo sea el material de lectura, lo debes manejar al menos hasta cierto punto. A menudo la lectura es aburrida y tediosa, pero puedes aprender rápidamente cómo hacer tu estudio más interesante refinando tus técnicas de lectura. Leer es una actividad intelectual que demanda una concentración total y un enfoque dinámico y crítico. No puedes entender material intelectual si actúas pasivamente. Tienes que cuestionarte continuamente y juzgar la información que recibes, independientemente de su contenido y dificultad. La complejidad del proceso de lectura la puedes enfocar, al menos, desde tres diferentes niveles. Primeramente, puedes hacerlo para entretenerte (*e.g.*, literatura de ciencia ficción). Segundo, tal vez desearías algún tipo de información (*e.g.*, folletos turísticos de lugares por visitar). Aprender requiere que

entiendas las razones del por qué y cómo las cosas son de la manera que son. El tercer nivel demanda una lectura más activa. Aun a este nivel, encontrarás diferentes disciplinas de diversos horizontes de complejidad, las cuales requerirán de un mayor nivel de concentración por parte tuya. Tendrás que aprender a identificarlos por adelantado y abordarlos con las mejores herramientas posibles.

Descartes, René. 1596-1650

Meditaciones sobre la primera filosofía: en la que la existencia de Dios es demostrada y la distinción entre el cuerpo y el alma son demostradas / René Descartes; traducidas del latín al inglés por Donald A. Cress. Indianapolis: Hackett Pub. Co. c1979. xiii + 56 pp. Traducción del *Meditationes de prima philosophia*.

Originalmente publicado en 1641.

Bibliografía: p xi-xiii

Materias (Library of Congress): Primera Filosofía

B
1853
E5
C73
1979

Ficha 1. Libro sobre Descartes.

A menudo tendrás tiempo y recursos limitados para completar un proyecto histórico. Como dijimos antes, un vistazo al acervo bibliográfico de la biblioteca de tu universidad, te enseñará que es imposible estudiar todo el material disponible que te sea útil. En la mayoría de los casos, tal vez no tengas tiempo ni siquiera para examinar físicamente los libros. En general, te verás obligado a seleccionar tus fuentes de otros materiales bibliográficos o de una lista computarizada. ¿Cómo hacer esto? Tendrás que inspeccionarlos y decidir cuáles son las referencias más apropiadas. Una lectura de inspección eficaz te permitirá, en un período muy limitado de tiempo, decidir si la fuente te es necesaria o no. Supón que investigas sobre ideas fisiológicas de René Descartes. Permíteme suponer que intentas aprender cómo encajan sus concepciones filosóficas dentro de un enfoque

evolutivo en biología, como es propuesto más tarde por Darwin.¹ Podrás encontrar que hay cientos de libros escritos sobre la filosofía de Descartes, sobre sus tratados fisiológicos y sobre sus matemáticas, sobre los trabajos de aquellos que lo influyeron, etc. Imagínate que encuentras la referencia bibliográfica (ficha 1) en tu biblioteca. Al leer el título completo del libro puedes observar que el tema es tangencial y que es posible que no necesites considerarlo a futuro. Por supuesto, no siempre es fácil determinar si un libro es relevante para tu proyecto. Si el título es muy general y no indica específicamente la naturaleza de su contenido (e.g., *Una introducción al pensamiento de Descartes*), puedes buscar la palabra clave identificada en la clasificación por temas. Estas palabras deben darte, al menos, una idea general de su contenido. Si las palabras clave no aparecen en las tarjetas bibliográficas, entonces verifica los temas del encabezado de la biblioteca del congreso. Estas palabras clave adicionales deben indicar si vale la pena la lectura completa o sólo de una parte del libro. Algunas veces, las palabras claves y títulos no son suficientes. Puede ser que tengas que encontrar el libro e inspeccionar la tabla de contenidos. ¡Pero debes estar atento! Aun cuando el libro discuta temas relevantes, es probable que no lo encuentres útil para tus propósitos. Es posible que ese libro no cubra el tema a un nivel apropiado, o con un enfoque que te interese. En otras ocasiones quizá tengas la suerte de tu lado. Es posible que algún editor haya conjuntado los trabajos publicados de un autor en un volumen (o colección de

1. No afirmo que éste sea el caso, o que Descartes estaba enterado de los pensamientos evolutivos. La historia no necesariamente se limita a la reconstrucción de cómo sucedió un hecho verdadero en el pasado. Podrías mostrar qué tan bien entiendes algunos pensamientos al analizar su trabajo bajo situaciones hipotéticas. Podrías discutir cómo reaccionaría una figura del pasado a un nuevo concepto, enfoque o método. Por supuesto, dicho ensayo tendría un carácter cuestionable debido a que no tienes una referencia específica que apoye tus afirmaciones. Este enfoque, si es consistente con el pensamiento de tu sujeto, te permitirá entender sus ideas desde una nueva perspectiva.

volúmenes). El mundo académico presta mucha atención a las publicaciones completas (o seleccionadas) de los trabajos de aquellos que han contribuido en mayor medida a su disciplina. Si trabajas sobre una figura muy conocida, trata de encontrar sus obras completas. Descartes es mejor conocido por el público general por su trabajo en filosofía y matemáticas. Un examen cuidadoso de la ficha (véase ejemplo 2) muestra que también trabajó en temas fisiológicos.¹

DESCARTES, René

Œuvres de Descartes. Publicadas por Charles Adam y Paul Tannery (1843-1904). Paris, J. Vrin, 1964. v. illus. 25 cm.

Notas bibliográficas.

CONTENIDO: 10. Physico-mathematica. Compendium musicæ. Regulæadirectionemingenii. Recherche de la verite. Supplement a la correspondence. 11. Le monde. Description du corpus humain. Passions de l'ame. Anatomica. Varia.

La biblioteca tiene: v. 11 - Le monde. Description du corpus humain. Passions de l'ame. Anatomica. Varia. 1974

B

1833

1964

Ficha 2. Fuente sobre Descartes.

Ahora, imagina que inquieres sobre Bertrand Russell y que quisieras revisar, a grandes rasgos, su biografía y su trabajo antes de decidir un tema específico. Imagina, también, que tu conocimiento sobre él es nulo. Considera iniciar tu investigación al inspeccionar una biografía completa profesional (tal vez éste no sería tu deseo, si no tienes mucho tiempo antes de decidir el tema). Si la biografía te provee de una adecuada versión de la vida del individuo, puede ser

1. A pesar de que la biblioteca tenga solamente el volumen XI de esta colección, esta ficha bibliográfica también lista el contenido del volumen X. Si te interesaras por el volumen X, lo puedes pedir por medio del sistema de préstamo interbibliotecario.

que obtengas una idea general de la dirección de tu proyecto con verificar la tabla de contenidos. Segundo, una biografía más extensa posiblemente también incluya una cronología sistemática, y contenga los eventos más relevantes en la vida del individuo, así como de su trayectoria.

Si tienes poca experiencia en este tema en particular, no selecciones, simplemente, cualquier libro disponible en la biblioteca. Algunos libros contienen información incorrecta. Si en el nivel de iniciación aprendes algo falso, tal vez después sea muy difícil erradicarlo de tu concepción o, aún peor, que detectes tu error, especialmente cuando confías en tus fuentes y, sin embargo, no te percatas que el material es cuestionable. Necesitas determinar desde el inicio del proyecto las fuentes que son confiables y precisas. Esta información la requieres, con mayor urgencia, a pesar de tener poco conocimiento del tema y un tiempo limitado. Pero, ¿cómo saber cuáles fuentes nos proporcionan información correcta cuando se tiene poco conocimiento de algún tema? Supón, por ejemplo, que encuentras las siguientes dos referencias bibliográficas sobre Bertrand Russell (ver ejemplos 3 y 4).

GOTTSCHALK, Herbert.
Bertrand Russell, a life.
 New York. Roy Publishers Inc. 133 pp. 1965.

Traducida del alemán al inglés por Edward Fitzgerald.
 Título original en alemán: *Bertrand Russell eine Biographie.* (1962).

B
 1649
 R94
 G653

Ficha 3. Fuente biográfica sobre Bertrand Russell.

Si ya verificaste la fecha de nacimiento y muerte de Bertrand Russell habrás notado que murió recientemente, en 1970. Vi-

vió noventa y siete años aproximadamente. Tuvo una vida larga y fructífera, tanto en tiempo como en productividad académica (publicó más de setenta libros). También cubrió un gran espectro de temas, incluyendo filosofía general, matemáticas, física, biología, historia, teorías económicas y psicología, entre muchas otras. En el volumen escrito por Gottschalk (ficha 3), es probable que se haya tratado la vida —y en particular la obra— de Russell de una manera muy superficial. Si pones atención a la fecha de publicación notarás que el libro fue editado aún antes de que Russell muriera. Obviamente, no habrá información sobre los últimos acontecimientos. La discusión de algunos pasajes importantes en la parte final de la vida de Russell estará necesariamente incompleta. También puedes observar que el autor pretende cubrir esta biografía en menos de ciento cincuenta páginas. No sugiero que debes juzgar la calidad de un libro únicamente por su longitud —la calidad es siempre más importante que la cantidad—. Es cierto que algunos libros muy breves proporcionan información extremadamente útil. En general, sin embargo, eventos complejos o de profundidad no pueden ser cubiertos o analizados apropiadamente por medio de una discusión breve.

RUSSELL, Bertrand, 1872-1970

Bertrand Russell: an introduction / Selecciones editadas de sus escritos <por> Brian Carr.

London: Allen and Unwin, 1975. 149 pp.; 23 cm.

Incluye bibliografía e índice.

Materias (Librería del Congreso): Filosofía. Obras completas.

B
1649
.R91
C37

Ficha 4. Fuente sobre Bertrand Russell.

La cuarta ficha indica que este libro no contiene una exposición de las ideas de Russell, sino que en su lugar proporciona una selección —no necesariamente exhaustiva— de algunos de sus escritos filosóficos. Por supuesto, ésta no es la referencia ideal para iniciar tu trabajo. Ante todo, aunque probablemente encontrarás una breve introducción explicativa para cada una de las selecciones, será muy difícil para ti comprender cuáles eran las finalidades de Russell, en cada una de las distintas disciplinas. El proceso de selección implica necesariamente aislar y romper con ideas globales y el resultado final no permite al lector sintetizar las ideas originales ni comprender cómo se desarrollaron éstas. En segundo lugar, el tema del encabezado debería indicarte que las selecciones fueron tomadas únicamente del trabajo filosófico de Russell. Por lo mismo, no obtendrás un vistazo de otros trabajos o intereses del mismo individuo.

El ejemplo cinco contiene algunas peculiaridades. Éste describe una biografía extensa sobre Russell. No deberás asumir, automáticamente, que el libro necesariamente es bueno. Pero la probabilidad de que será apropiado para tus propósitos ha aumentado considerablemente. Es posible que el tratado contenga una tesis errónea que limite su valor o que los prejuicios del autor invaliden su trabajo. (Éste no es el caso con el libro de Ronald W. Clark). Existen varios criterios que puedes usar para determinar *a priori* si éste te será útil o no. En primer lugar, la monografía está dirigida al público en general y tú eres miembro de esa audiencia. En segundo lugar, el autor es un biógrafo muy conocido; además de esta crónica, ha escrito narraciones extensas sobre Einstein y Freud, entre otros. En tercer lugar, la radiografía bibliográfica del libro te indica que contiene dieciséis láminas o fotografías. En algunas ocasiones, sobre todo cuando te inicias, es de fundamental importancia escoger un libro que te proporcione impresiones vivas del personaje que piensas estudiar y de las personas y lugares que lo rodearon. ¡Recuerda que una imagen dice más que mil palabras!

Cuarto, es muy importante notar que el libro contiene un índice. Si tu tiempo está demasiado limitado, este recurso te permitirá enfocarte específicamente en el tema que estás interesado.

CLARK, Ronald William (1916-1987).

The life of Bertrand Russell / Ronald W. Clark. 1a. edición americana. New York: Knopf. 1976. c1975. 766 pp, <16> hojas de láminas: ports; 25 cm.

Incluye índice.

Bibliografía: p. <654>-662

MATERIAS: Russell, Bertrand. 1872-1970.

B
1649
.R94
C55
1976

Ficha 5. Fuente sobre Russell.

Es razonable asumir que Clark es un biógrafo reconocido y renombrado por la cantidad y diversidad de tópicos sobre los que ha escrito e investigado. Por otro lado, es probable que él no sea un filósofo o matemático profesional —y Russell sí lo fue—. Esto significa que deberás ser cuidadoso y crítico en extremo con respecto a los juicios que Clark haga sobre la filosofía y matemática de Russell. Es posible que el biógrafo no tenga las credenciales para evaluar críticamente cada una de las teorías propuestas por Russell. Brevemente, si tu interés es más técnico que biográfico, entonces deberás consultar una biografía intelectual —que sí existen— escrita por profesionales, en ocasiones dirigidas al público en general o a otros colegas.

En seguida proporcionaré algunos criterios (concernientes a la ficha bibliográfica) que podrían sugerirte *a priori* cierta idea sobre la calidad de un libro, aún antes de consultarlo físicamente. Sin embargo, recuerda que son únicamente lineamientos y no dogmas a seguir. En primer lugar, el impresor podría ser importante. Algunos de ellos

publican únicamente trabajos de alta calidad. Por otro lado, es una convención del medio editorial que sólo los mejores libros se traducen al inglés —normalmente, puede valer la pena leer un volumen que haya sido traducido—. La longitud del libro podría indicar calidad; sin embargo, recuerda que éste no es siempre el caso. El libro del quinto ejemplo, una referencia de calidad, es muy extenso y está publicado por una casa de gran reputación. Si examinas el resto del catálogo, sin embargo, observarás que Clark publicó otro libro más breve y con más ilustraciones que el volumen extenso. La versión resumida fue publicada por una compañía reconocida en el medio por publicar biografías de personas famosas y detallan eventos que ocurrieron en sus tiempos. Esta nueva versión es de tanta calidad como la extensa. En este caso, brevedad y calidad no están divorciadas.

Este último punto es muy importante. Por ejemplo, la deuda intelectual con Galileo Galilei es incalculable. Su nombre siempre estará unido a las páginas de oro de la historia de la ciencia. La comprensión de la mecánica clásica está basada en algunas de sus ideas. Si ignoraras trabajos relativamente breves, podrías rechazar la biografía de Galileo escrita por Stillman Drake en menos de ciento cincuenta páginas. Si hubieras verificado las fichas del catálogo de tu biblioteca, tal vez hubieras observado que Drake ha traducido, editado y comentado casi todos los trabajos clásicos de Galileo. Como un experto en Galileo, Drake publicó otras biografías más extensas. El libro de Drake es una necesidad —no únicamente si laboras en un proyecto específico sobre Galileo— si deseas tener un conocimiento general de la historia de la ciencia. Otra vez, brevedad no necesariamente excluye calidad. Lo importante no es el tamaño del barco, sino su movimiento en el océano.

Obviamente, si tienes la oportunidad de examinar físicamente cada libro, probablemente estarás mejor capacitado para evaluar efectivamente cada fuente. Tendrás oportunidad de revisar el índice y de analizar la tabla de contenidos. Más importante aún, tendrás la oportunidad de inves-

tigar las fuentes citadas por el autor. Si la bibliografía carece de calidad, seriedad y profundidad, entonces el libro mismo padecerá de estos mismos síntomas. Una inspección del libro debe indicar, al menos, lo siguiente: el tema específico del mismo, su estructura y secciones. A este nivel, prácticamente prelee el libro. Si tienes tiempo para inspeccionar con mayor detalle el libro, dale un vistazo a la introducción o al prefacio y pregúntate si el autor explica la finalidad o meta del texto. Verifica las conclusiones para estudiar si, casualmente, el autor te convence. Puedes examinar el libro por completo, sin esperar entender todos los subtítulos. Si entiendes el propósito y tema del ensayo estarás en una mejor posición de analizar las ideas específicas y el razonamiento del autor. No te detengas en detalles al principio.

§2.3.2 Notas bibliográficas

En la mayoría de las bibliotecas públicas, las fichas bibliográficas siguen tres diferentes esquemas de clasificación. Cada libro se clasifica bajo el nombre del autor, bajo su título y bajo el tema que trata. ¿Por qué se catalogan en tres formas diferentes? La respuesta es inmediata: para satisfacer las diferentes necesidades de los usuarios, quienes pueden desconocer el nombre del autor, el título específico de la obra, o incluso el tema que trata. A través de las referencias cruzadas, puedes localizar, de una manera o de otra, lo que requieres. Desafortunadamente, en muchos casos, el usuario no obtiene una idea adecuada del contenido del libro únicamente por su título. Por ejemplo, ¿podrías conjeturar el contenido de los siguientes libros? *Seamos honestos pero modestos*,¹ *Un libro de campo curioso*² y *Seis Alas*.¹

1. Este libro [Sinclair *et al.* 1974a] es una compilación de fuentes originales sobre el desarrollo y relación de las ciencias con la tecnología en el Canadá. El título debe ser resultado de la comparación natural entre los logros obtenidos en el Canadá y otros países económicamente desarrollados (*e.g.*, Gran Bretaña, Alemania, Francia y Estados Unidos).
2. Este segundo texto [Levere y Jarrell 1974a] había sido conceptualizado como compañero idóneo del anterior.

En esencia, cada obra requiere estar clasificada, al menos, en dos categorías principales: autores y temas —el original de tu ficha bibliográfica bajo la categoría de autores y la copia de carbón asociada a la temática—. La forma más razonable de clasificar trabajos es secuencialmente en orden alfabético por el apellido del autor. Si tienes muchas obras del mismo autor, ¿cuál es la forma más lógica de ordenarlas, aun si no le das un enfoque histórico? La respuesta es muy simple: por orden de impresión. Así, sin prestar atención a otros agrupamientos temáticos, la ficha debe estar clasificada cronológicamente.² Aún bajo este orden, tal vez te veas forzado a seguir otra subdivisión adicional. Muchos intelectuales han producido más de una obra durante un año específico. Por lo mismo, es necesario introducir un nuevo suborden alfabético. Este nuevo suborden se obtiene al agregar un subíndice alfabético al año original de publicación (ficha 6, esquina superior derecha).

1972 _b
Matemáticas - Historia General
<p>KLINE, Morris <i>Mathematical Thought from Ancient to Modern Times</i> New York: Oxford University Press.</p>
<p>Ficha 6. Fuente bibliográfica sobre historia de las matemáticas.</p>

1. Al seguir el ejemplo de algunas de las obras de Galileo, este libro [Sarton 1965a] está dividido en seis alas [jornadas] y estudia diversos aspectos sobre la ciencia renacentista.
2. En contraste, sin embargo, los bibliotecarios ordenan estos libros alfabéticamente por la primera palabra importante en el título, excluyendo los artículos definidos o indefinidos.

La categoría temática puede estar organizada, como dijimos antes, y seguir la clasificación cronológica propuesta por la *Sociedad de Historia de la Ciencia*. En este nivel, los temas son demasiado amplios para la mayoría de los usuarios (*e.g.*, Ciencias de la Tierra siglo XVII, Ciencias Biológicas siglo XIX, etc.). Agrega una secuencia lógica de subdivisiones temáticas. En este nivel, es apropiado introducir una subdivisión en ramas (*e.g.*, Ciencias Físicas siglo XIX = mecánica, dinámica, electricidad y magnetismo, astronomía, etc.). En cada subdivisión, incluyendo autores apropiados, ordénalo cronológicamente, no alfabéticamente.¹

Si, por ejemplo, ordenaras un artículo escrito en 1895 por el matemático alemán Georg Cantor sobre los números cardinales y ordinales transfinitos, entonces deberías proceder de la siguiente manera: la copia en carbón de la ficha debería estar originalmente clasificada bajo *Matemáticas siglo XIX*. Segundo, deberías agruparla bajo el tema *Números reales y transfinitos*. Dentro de este subgrupo, el artículo debería seguir todos esos artículos escritos por Cantor antes de 1895. Observa que este grupo de artículos deberá ser archivado antes de las referencias de los artículos publicados por Burali-Forti. A pesar de que su apellido empieza con la letra 'B' —y en la mayoría de las bibliotecas su obra aparecería primero—, él nació unos años después de Cantor (véase Tabla 1).

1. Esta es la razón del por qué es importante incluir las fechas de nacimiento y muerte de cada individuo después de su nombre, cuando esta información está disponible (ficha 4).

Tabla 1. Clasificación de las matemáticas en el siglo XIX.*Matemáticas siglo XIX.*

- a) funciones de variable compleja;
- b) ecuaciones diferenciales parciales;
- c) ecuaciones diferenciales ordinarias;
- d) cálculo de variaciones;
- e) teoría de Galois;
- f) cuaternios, vectores y álgebras lineales asociativas;
William Hamilton (1805-1865);
Hermann Grassmann (1809-1877);
J. Joseph Sylvester (1814-1897);
George Boole (1815-1864);
Arthur Cayley (1821-1895);
...;
- g) determinantes y matrices;
- h) teoría de números;
- i) geometría proyectiva;
- j) geometrías no-euclidianas;
- k) geometría diferencial;
- l) geometría métrica;
- m) geometría algebraica;
- n) análisis;
- o) números reales y transfinitos:
Georg Cantor (1845-1918);
Cesare Burali-Forti (1861-1931);
Ernst Zermelo (1871-1953);
Bertrand Russell (1872-1970);
Godfrey Harold Hardy (1877-1947);
Felix Bernstein (1878-1956);
Philip Jourdain (1879-1929);
...;
- p) fundamentos de geometría;
- q) topología;
- r) ...;
- s) ...;

Este proceso es muy similar a una clasificación taxonómica que se utiliza en biología. El método empieza por las características más generales (*reino*), y continúa a través de categorías más específicas (*phylum*, *clase*, *orden*, *especie*, entre otras). La principal diferencia entre el sistema taxonómico y tu sistema de referencia es que, idealmente, cada especie tiene una clasificación única en biología —no se debería dar el caso de que dos especies de animales diferentes tengan el mismo nombre—. Tu sistema de referencias, sin embargo, probablemente no será mutuamente exclusivo. Así podrás clasificar algunas de tus notas de más de una manera. Aun los propios bibliotecarios, con muchos años de experiencia, pueden clasificar los libros de más de una forma, como lo hemos visto. Cuando se hace una reseña de algún artículo o libro para revistas profesionales, usualmente el editor exige clasificaciones alternativas. Esto apunta hacia otra importante regla a seguir: si consultas una referencia sobre algún tema, asegúrate de revisar tus archivos bajo categorías relativas. Por supuesto, no siempre se desean ordenar las referencias cronológicamente; un buen sistema de referencias puede ser aplicado a una variedad de necesidades, no sólo para clasificar material histórico. Por ejemplo, ¿cómo clasificar libros de texto recientes? La mayoría de las disciplinas profesionales han desarrollado sistemas sofisticados de clasificación para las diferentes ramas de sus disciplinas.¹ Estos sistemas son usados, esencialmente, para clasificar sistemáticamente volúmenes enormes de libros y artículos recientes. Históricamente hablando, estas reseñas pueden ser valiosas en el futuro, porque muestran cómo los colegas contemporáneos reaccionan y organizan su disciplina. Sin embargo, para el propósito actual de clasificación, estos sistemas presentan un inconveniente mayor. En general, estos sistemas se desarrollaron hasta años muy

1. Véase, por ejemplo, el *Mathematical Reviews* para las ciencias matemáticas; *Biological Abstracts*, *Chemical Abstracts*, *Philosopher's Index*, para biología, química y filosofía respectivamente, entre otros.

recientes y la mayoría de los temas son ajenos a las figuras históricas.

Cuando organices un sistema de clasificación para un período histórico específico, usa el sistema de clasificación prevaleciente en aquel tiempo. Si, por ejemplo, tratas de clasificar un artículo del siglo XVII de ciencias físicas, sé consistente con la clasificación usada por los intelectuales de aquel entonces. Esto no es tan difícil como suena. Puedes hacer un estudio histórico de casi cualquier área y determinar cómo los estudiosos de la época subdividían su disciplina. En general, había menos ramas de las disciplinas de las que hay ahora, y había menos temas que cubrir. Al seguir, los esquemas de clasificación usados por los investigadores de la época de interés, tu propio sistema será más flexible y menos incómodo.

1960 _a
Matemáticas - Diccionario
VERA, Francisco <i>Matemática</i> Buenos Aires: Kapelusz (2da. ed. 1967)
Ficha 7. Fuente sobre diccionario matemático.

Sin embargo, como mencionaremos más adelante, existen problemas con la mayoría de los sistemas de clasificación: con frecuencia no existe un sólo lugar para cada pieza de información. Por esta razón, algunos estudiosos piensan que el mejor sistema y el más simple es el que se organiza exclusivamente por autores (ficha 7). En este sistema, siempre sabrás cómo clasificar un objeto. Pero esto tiene una desventaja enorme: si no puedes recordar el nombre del autor, pudiera darse el caso que nunca encontraras la in-

formación que requieres —a menos que hayas desarrollado un sistema cruzado de referencias—.

En conclusión, las notas bibliográficas pueden ser ordenadas por autor o por tema. Las notas conceptuales (donde registrarás información contenida en tus fuentes) pueden ser divididas en dos formas: Como notas temáticas y cronológicas.

A continuación ilustramos la ficha bibliográfica de un libro (véase el ejemplo 8). La información debe ser completa, correcta y precisa. Si elaboras buenas notas, no tendrás que regresar a las fuentes originales para obtener o verificar información. Una buena nota tampoco contendrá información que te sea extraña. Tan pronto como encuentres alguna fuente útil, registra los siguientes datos:

1. Palabra clave: en el centro de la primera línea sitúa alguna palabra (o palabras) clave que te permita clasificar únicamente la información de las dos formas: cronológicamente (*e.g.*, Medicina siglo XVII) y temáticamente (*e.g.*, fisiología). Sé tan preciso y conciso como sea posible.
2. Año de publicación: coloca la fecha original de publicación, sin importar ediciones posteriores, en la esquina superior derecha. Ésta debe ser fácil de localizar porque es posible que tengas que ordenar tus fichas cronológicamente después de que las hayas ordenado alfabéticamente. En este caso particular, '1628_b' significa que ésta es la segunda referencia bibliográfica publicada por Harvey que has catalogado de 1628.

Med XVII - Fisiol	1628 _b
<p>HARVEY, William (1578-1653) <i>Exercitatio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus.</i> Springfield, Ill.: C. C. Thomas (1928). 72, (2) 154 pp. Facsm, plates. Traducción al inglés y anotaciones de Chauncey D. Leake. (Parte 1.- Facsimil original latín (ed 1628); Parte 2.- tradingl).</p>	
<p>√ © Anatomía, movimiento corazón</p>	
	612.1 Harv
Ficha 8. Fuente de autor para libro.	

3. Nombre del autor: inicia con el apellido y usa letras mayúsculas. Si el autor ya murió, agrega las fechas de nacimiento y muerte entre paréntesis después del nombre. Estas fechas serán cruciales cuando clasifiques la ficha por tema y, subsecuentemente, por orden cronológico.

4. Título del trabajo: escribe el título dejando cinco espacios a partir del margen izquierdo (sangría). Si la referencia pertenece a un libro, subraya el título o utiliza itálicas. Si se refiere a un artículo, conferencia, o ensayo contenido en un libro editado, el título deberá ir entre comillas. Los títulos de disertaciones generalmente se escriben a máquina con caracteres más oscuros, pero esto requiere un equipo de impresión sofisticado, por lo que solamente usa comillas.

5. Editor: para trabajos modernos (*ca.*, de 1900 hacia acá), debes anotar el lugar de publicación y el nombre de la casa impresora antes del número de páginas (incluyendo (en números romanos) las del prefacio, prólogo, introducción, notas iniciales, agradecimientos, etc.). Anota el número de figuras o fotografías. Anota también el año de reedición. Si el libro no es una primera edición, anota también el número de edición.

6. Editores o contribuciones: es importante anotar si el libro tiene algún prefacio especial, prólogo o introducción; especialmente, si fue escrito por alguien diferente al autor. Registra el nombre del editor en la siguiente línea, si el libro no se publicó bajo el nombre del autor original. En el caso de varios editores, lista el primer editor y luego usa la abreviación *et al.* Debes hacer una ficha abreviada para cada uno de los editores. En el caso de trabajos clásicos, indica si el libro es una traducción moderna y si contiene anotaciones o comentarios. En esta línea (o la siguiente) tienes que indicar si el libro ha sido impreso o reimpresso en algún otro lugar. También indica en esta línea si hay diferentes ediciones del mismo trabajo (y anota cambios posibles: nuevas introducciones, agregados o capítulos que se eliminaron, etc.).

7. Copias: usa un símbolo especial para indicar si tienes tu propio ejemplar (\surd) y si es versión original (o una reedición) o una fotocopia (©).¹ Mantén tus símbolos sencillos; si éstos son muy complicados, entonces mejor escribe la palabra completa.

8. Contenido: lista algunas palabras que indiquen de manera precisa el contenido del libro. Estas palabras deberán indicarte si el trabajo es útil para tu proyecto presente. Es fácil encontrar libros con casi el mismo título, pero que traten temas muy diferentes.² Mientras que las palabras

1. Puedes usar el mismo símbolo para indicar convenciones diferentes siempre y cuando las localices en diferentes lugares y las uses consistentemente.

2. Los siguientes dos libros tienen casi el mismo título, pero tienen un contenido completamente diferente. Bertrand Russell. *The Principles of Mathematics*. 1903. (QA9.R8 1938). Este libro está dirigido a filósofos y matemáticos profesionales y discute los fundamentos de las matemáticas (e.g., el concepto de número, continuidad, infinito, entre otros). Es uno de los libros que han ejercido mayor influencia en la filosofía de las matemáticas del siglo veinte. El segundo libro, escrito por Allendoerfer y Oakley. *Principles of Mathematics*. 1955. (QA37.A37), es un texto dirigido a estudiantes de primer grado de licenciatura. Su influencia en la filosofía de las matemáticas es nula. Ve el número de catálogo: muestra que estos dos libros están situados en diferentes lugares de la biblioteca, aunque casi tengan el mismo título y sean de la misma disciplina.

clave proporcionan un esquema de clasificación, esta segunda lista de palabras debe dar una descripción del contenido de la fuente.

9. Colocación: finalmente, en la esquina inferior derecha, anota dónde se puede localizar el libro, aun si tienes tu propia copia. Puedes ahorrarte tiempo al conocer dónde puedes encontrar el libro en cualquier biblioteca. Esto te podría dar la oportunidad de revisar información similar. Nota que los códigos de catálogo de identificación de la biblioteca del congreso son sólo aproximados. A pesar de que las compañías editoriales ahora asignan un código, algunas bibliotecas usan un código diferente, consistente con su propio esquema de clasificación.

√ *	1773 _a
Med XVIII - sangre	
HEWSON, William (1739-1774)	
“On the figure and composition of the Red Globules”.	
<i>Phil^{cal} Trans Roy Soc</i> 63 : 303-323.	
√ ©	
Feb 1979	
(Véase: <i>DictScBiog</i> VI, 367-368).	
Ficha 9. Fuente de autor para artículo.	

La ficha por autor para ensayos, notas y artículos debe seguir el modelo previo muy cuidadosamente, a pesar de que cierta información es necesariamente diferente (ficha 9). Como ya se ha hecho notar, el título del artículo deberá ir entre comillas. En lugar de la editorial debes indicar el nombre de la revista o periódico (subrayado o con itálicas), en seguida el número de volumen (en negrillas), el fascículo (en negrillas y como subíndice) y las páginas del artículo.

lo. (El año de publicación debe estar anotado, como siempre, en la parte superior derecha de la ficha). Apunta si el artículo ha sido publicado en alguna otra parte o si ha sido traducido de (o a) algún otro idioma. (Si éste es el caso, debes hacer otra ficha para el original). Un ejemplo puede ser como el que se ilustra en la ficha nueve.

Este noveno ejemplo contiene algunas peculiaridades. La primera (\surd) indica que has leído esta fuente. El símbolo (*) significa que a cierto nivel de tu investigación pensaste que esta información era esencial para tu proyecto. La fecha (en línea 7, 'Feb 1979') indica cuándo leíste esta información. También puedes anotar (de manera escueta) reimpressiones, traducciones, etc. La siguiente línea (e.g., 'véase: *Dict Sc Biog...*') denota otra fuente en donde este tema es discutido (por supuesto, se necesita otra ficha para esta segunda referencia).¹ El uso de referencias cruzadas es una de las características más vitales de cualquier sistema de recuperación de información. Las referencias de tu sistema de recuperación deben ser revisadas y puestas al día regularmente.

Después de trabajar con las referencias por un tiempo, en el ejemplo 10, actualicé la ficha como sigue: en la línea 6 el símbolo (β) significa que esta referencia contiene una bibliografía extensa en el tema; en la décima línea se han indicado palabras claves discutidas en el artículo. Esta información proporciona referencias cruzadas a otras fuentes en las que se discute exactamente el mismo concepto o individuos; en la línea doce la letra 'S = ...' indica que el tema ha sido discutido en alguna otra fuente; en la siguiente línea la letra 'R = ...' se refiere a reseñas escritas sobre este artículo; la última línea (e.g., en este caso, Grattan-

1. Tal vez, por momentos, pensarás que este proceso es demasiado detallado y que te quita demasiado tiempo seguirlo. Sin embargo, siempre debes tener en mente dos directrices: primero que dentro de los diversos sistemas ya existentes, éste es el más sencillo y abreviado; y, segundo, que podrás acceder a la información que conserves de esta manera *cualquier* día de tu vida.

Guinness 2000a, 334) indica dónde encontré originalmente esta referencia.

√ *	1985 _a
Mat XX - Paradojas	
GARCADIIEGO, Alejandro R.	
"The emergence of some of the non-logical paradoxes of the theory of sets, 1903 - 1908."	
<i>Hist Math</i> 12: 337 - 351.	
√ ©	β
Ene 1987.	
(Paradojas, teoría de conjuntos, semánticas, Russell, König, Dixon, Hadamard, Zermelo, ...)	
S = van Heijenoort 1967a, Richard 1905a.	
R = Corcoran 1987b	
Grattan- Guinness 2000a, 334	
Ficha 10. Fuente de autor para artículo.	

Ésta, la última línea, es la forma más breve y correcta de registrar cualquier fuente: incluye el nombre del autor, la fecha de publicación y la hoja en que la referencia puede ser encontrada nuevamente. Esta última información es vital porque te permite conocer la referencia original donde encuentres por primera vez la fuente. Mas aun, si la biblioteca no tiene una copia de la nueva fuente, el departamento de préstamos interbibliotecario requerirá que les proporciones una referencia de algún otro libro o artículo que cite la referencia nueva. La cita que ellos te pedirán deberá ir escrita en el mismo sistema de llenado que usas en tu ficha de referencia (véase ejemplo 11: 'Wang 2006a, 144'). Para mantener un sistema de referencias eficiente, es necesario, obviamente, elaborar fichas separadas de la información listada en las líneas 11, 12 y 14.

En el onceavo ejemplo se ilustra una ficha de autor de reseña. Los títulos de reseñas breves (de libros o artículos) raramente se citan. Si el título es conocido, anota esto (en-

tre corchetes) después de la referencia abreviada del lugar de publicación. Las reseñas presentan algunos problemas para su clasificación. La ficha original debe ser ordenada de acuerdo al autor de la reseña —en este ejemplo, ‘Wang’—. Pero la copia al carbón puede estar clasificada de más de una manera. Por ejemplo, la reseña puede ser archivada bajo el nombre de la persona de la que revisa su trabajo o puede ser archivada bajo el tema que se discute. (Por supuesto, se necesita otra ficha para la referencia de Nye y Cassidy).

2006 _a
Física XX - Oppenheimer
WANG, Jessica “Two lives in contrast: Blackett y Oppenheimer and the Nuclear Age”. <i>Isis</i> 97 ₁ : 144-147.
Reseña de: Nye (2004a) y Cassidy (2004a).
Ficha 11. Fuente de autor de un ensayo - reseña.

§2.3.3 Lectura analítica

Como se comentó anteriormente, existen razones obvias para inspeccionar la bibliografía antes de iniciar el proyecto. Antes que nada, deberás ser capaz de seleccionar las referencias, reducir la lista de lecturas a un tamaño más manejable. Este análisis puede indicar qué libros (o parte de libros, si es posible) deben ser revisados con detalle. Pero no quedes satisfecho ahora únicamente con sólo la lectura superficial del trabajo. Es importante analizar y asimilar la mayoría de los temas de cada fuente. Para poder hacer esto, tienes que aprender a separar los recursos en sus compo-

nentes vitales. Una vez que hayas hecho esto y dado un vistazo al trabajo, entonces, y sólo entonces, deberás proceder a una lectura mucho más profunda y analítica.

La lectura analítica, como su nombre lo sugiere, envuelve la subdivisión de los temas del artículo o del libro en argumentos más pequeños. Para entender un problema complicado, es aconsejable dividirlo en problemas más sencillos y breves. Trata de comprender la parte individual primero, y después podrás enfocar tu atención hacia el todo o hacia los otros temas.

A pesar de que suena trivial, asegúrate de que entiendes claramente el título del ensayo. Por ejemplo, los trabajos *Los Principios de las Matemáticas* de Russell y “Contribuciones a los Fundamentos de la Teoría de los Números Transfinitos” de Cantor discuten, entre otros asuntos, la definición de los números cardinales finitos y transfinitos. Los dos trabajos fueron escritos alrededor de los primeros años del siglo anterior. Pero los títulos parecen reflejar actitudes completamente opuestas. Mientras que Russell usa el artículo definido ‘los’ y sugiere que este trabajo presenta la discusión final y única de los principios de los números, el título de Cantor deja la puerta abierta a otras posibilidades.

Una simple palabra puede implicar un enfoque metodológico completamente diferente al asunto discutido en el libro. Títulos similares (y en algunos casos idénticos) pueden contener diferencias mayores. Supón, por ejemplo, que asistes a un primer curso de historia de la física y tu profesor te aconseja visitar la biblioteca y consultar cualquier fuente secundaria como material de apoyo para la materia. No conoces a los autores pero encuentras los títulos siguientes: *Historia de la física*, *Una historia de la física*, *La historia de la física*, *Una introducción a la historia de la física*, *Una historia introductoria a la física*, *Historia de la física: una introducción*, *Una historia concisa de la física*, *Física: una introducción histórica*, entre otros. ¿Podrías seleccionar un libro únicamente a través de la lista de títulos, sin consultarlos físicamente? ¿Cuál es tu selección y por qué?

Para leer bien analíticamente, tienes que tomar algunas notas introductorias. Si es posible, obtén una copia (o fotocopia) del trabajo con el fin de que puedas registrar por escrito tus comentarios y reacciones inmediatas. Antes que nada, trata de saber qué tipo de libro lees. A pesar de que ésta te pueda parecer una regla trivial, necia y superficial, algunas veces la naturaleza y el enfoque del libro no son muy claros. ¿Discute el autor su tema desde una perspectiva filosófica, histórica, psicológica, matemática o sociológica? En seguida, intenta determinar el tema general del tratado y pretende resumirlo en un par de oraciones. Muy probablemente el tema general indicará cómo están organizadas las partes del libro en su conjunto. Es de mayor importancia, en esta inspección sobre la organización del libro, entender los problemas que el autor trata de resolver. Esto es, debes conocer la pregunta central y secundaria del libro. Comprender estas preguntas es la clave para una lectura activa.

Para asimilar las metas, como consecuencia de entender las soluciones al problema, tienes que comprender los términos que el autor usa. La historia te enseña qué ideas, nociones y juicios han cambiado a través del tiempo. El entendimiento del mundo natural cambia continuamente. A pesar de que el carácter externo de las palabras que se usa para describir ciertos fenómenos no haya cambiado, su significado y connotación sí lo han hecho. El significado original de la palabra ‘revolución’ antes de Nicolás Copérnico (1473-1543) era de naturaleza exclusivamente física. Este se refería a un movimiento circular alrededor de un punto (*e.g.*, la revolución planetaria alrededor del sol). Aunque esta definición de la palabra revolución continúa siendo válida, ahora tiene otros significados adicionales. Desde el siglo XVIII, aproximadamente, la palabra ha sido usada para indicar un cambio repentino o trascendental en una situación social o política (*e.g.*, la revolución mexicana).

Otras palabras pueden tener un significado técnico en una disciplina, y otro diferente en otra. Por ejemplo, la palabra ‘especie’ tiene una connotación biológica (e.g., Charles Darwin. *El origen de las especies*), una matemática (e.g., véase en L. E. J. Brouwer's (1881-1966) “Zurbegründung der intuitionistischen Mathematik I”), una lógica y aún otra más, religiosa.¹ Entonces, antes que nada, tienes que entender los términos que el autor usa. Estos vocablos tienen una acepción técnica que no es ambigua. Poseer un conocimiento técnico de una disciplina ayuda al lector a identificar aquellas palabras que tienen un alcance especial dentro de esa área. Pero ten cuidado: en particular, los matemáticos olvidan que los conceptos cambian con el tiempo. A veces, algunos de ellos leen fuentes antiguas con su conceptualización moderna. Por ejemplo, un estudiante de matemáticas identificaría la expresión ‘ $3/4$ ’ con un número quebrado. Si éste fuera un texto de matemáticas griegas, esta reconstrucción no sería correcta necesariamente. En los textos griegos, la expresión ‘ $3/4$ ’ puede representar un radio (parte de una proporción) entre los números tres y cuatro, pero no es un número en sí mismo. En los *Elementos* de Euclides la proposición VI del libro II dice:

si una línea recta es bisecada y si se le añade una línea recta en línea recta, el rectángulo contenido por el todo con la línea recta añadida y la línea recta añadida junto con el cuadrado sobre la mitad es igual al cuadrado construido sobre la línea recta construida por la mitad y la línea recta añadida [Euclides 1956 I, 385].

La terminología y argumentación son confusas, no hay duda al respecto. Algunos comentaristas ingenuos han afirmado que esta proposición es análoga a resolver la ecuación

1. En lógica, una *especie* denota “una clase de individuos u objetos agrupados en virtud de sus atributos comunes y un nombre común asignado”; la iglesia católica romana define *especie* como “la forma del elemento Eucarístico que es retenida después de su consagración” [*The American Heritage Dictionary* 1964a, 1172-1173].

$$(2a + b) \cdot b + a^2 = (a + b)^2.$$

Pero, ¿existe alguna justificación histórica válida para sustituir la breve, clara y precisa definición algebraica por la antigua, pero original, definición geométrica? No permitas que desarrollos recientes (pero anacrónicos) en tu disciplina influyan en tu interpretación de los eventos históricos.

Si entiendes la mayoría de los términos usados por el escritor, procede a considerar sus conceptos. De aquí, es posible reconstruir sus argumentos básicos y, eventualmente, entender, en su totalidad, la solución al problema postulado por él. En ocasiones, este proceso no puede seguirse con mucho cuidado. Incluso es difícil entender los términos usados por el autor. Algunas veces no tienes una definición explícita de un concepto. En otras ocasiones, aquel no tiene una conceptualización clara y precisa de las nociones que usa. Tal vez, realiza un esfuerzo por encontrar la mejor definición posible. Es común encontrar, especialmente en escritos filosóficos, diferentes enunciados de la misma definición. Tienes que abordar con total escepticismo las fuentes —especialmente las primarias, tan complejas e incompletas piezas de un rompecabezas—, a menos que el autor establezca explícitamente que éste no es el caso. Aún en esta situación, sin embargo, tanto el historiador novicio como el profesional tienen que dudar de lo que afirman las fuentes y cuestionarlo. Toma, por ejemplo, el pasaje siguiente [Russell. 1967c, 370-371. El subrayado es añadido]:

Existe una dificultad respecto al tipo de toda la serie de números ordinales. Es fácil demostrar que todo segmento de esta serie está bien ordenado, y es natural suponer que también lo está toda la serie. Si así fuese, su tipo debería ser el mayor de todos los números ordinales, pues los ordinales menores que un ordinal dado forman, en orden de magnitud, una serie cuyo tipo es el ordinal dado. Pero no puede haber un número ordinal máximo, pues todo ordinal aumenta por la adición de 1. De esta **contradicción** M. Burali-Forti, quien la descubrió,¹ infiere que de dos ordinales diferentes, como de dos cardinales diferentes, no es necesario que uno sea mayor y el otro menor. En esto, sin em-

bargo, *contradice* conscientemente un teorema de Cantor que afirma lo contrario.² Examiné este teorema con todo el cuidado posible, y no he podido encontrar falla alguna en su demostración.³ Pero existe otra premisa en el argumento de M. Burali-Forti que me parece más factible de negativa, y es que la serie de todos los números ordinales está bien ordenada. Esto no se deduce del hecho de que todos sus segmentos están bien ordenados, y creo que debe rechazarse, ya que, hasta el punto que conozco, no es susceptible de demostración. De este modo la *contradicción* podría evitarse aparentemente.

1. "Una questione sui numeri transfiniti", en *Rendiconti del Circolo Matematico di Palermo*, vol XI (1897).
2. Teorema N del § 13 del artículo de Cantor en *Math. Annalen*, vol XLIX.
3. Reproduce la demostración en forma simbólica, en la que se detectan más fácilmente los errores, en *R de M*, vol VIII, prop. 5.47 de mi artículo.

Imagina que pones cuidado especial a la palabra 'contradicción' y que estás familiarizado con el estilo de escritura del creador; esto es, entiendes qué significa la palabra para él a pesar de que no está explícitamente definida en las trescientas veintidós páginas anteriores del libro. En este pasaje, la palabra 'contradicción' aparece por primera vez en la línea siete relacionándose al trabajo de Burali-Forti. Dos líneas más adelante, la palabra surge otra vez, pero ahora se refiere a la contradicción que ocurre cuando se consideran, simultáneamente, los trabajos de Burali-Forti y Cantor. Finalmente, el vocablo aflora una vez más en la última línea de la cita. Aquí, Russell alude a su discusión anterior del término 'contradicción'. No es claro, a primera vista, sin embargo, si apunta a la primera o a la segunda aparición del vocablo. En este punto, sólo hablamos acerca de cómo usó él la palabra y ni siquiera se ha considerado su significado. Encuentra la palabra 'conscientemente' en la misma cita. ¿Qué puedes deducir de su uso? Sin considerar la contradicción de Burali-Forti o Cantor, ¿qué te dice el término (cronológicamente hablando)? Este párrafo es uno de los cientos que se discuten en el libro. ¿Encuentras este

pasaje difícil? ¡Imagina la lectura cuidadosa, detallada y crítica de todo el libro!

Como puedes ver, se pretende entender el desarrollo del libro de los elementos a los compuestos, y de éstos últimos al producto completo. Pregúntate continuamente a dónde te lleva la discusión. ¿Por qué el autor incluyó el material que eligió? Después de cada párrafo es recomendable detenerse y analizar críticamente el material. ¿Sus argumentos son consistentes (de acuerdo a los estándares de su época)? ¿Es convincente? Obviamente piensas que esta técnica reduce enormemente la velocidad de todo el proceso de lectura, y estás en lo correcto. ¡Pero no estamos dentro de una carrera política y no nos interesa la presidencia! Leer no es una cuestión de quién termina primero, si no de quién entiende mejor el material.

Pero, puedes preguntarte, ¿por qué se espera que yo entienda esos libros clásicos técnicos, difíciles, que casi nadie lee? Rompe la inercia y piensa en una forma más positiva acerca de ti mismo. Es como cuando pruebas por primera vez una comida novedosa: algunas veces te convences a ti mismo que no te agradará comer eso, aún antes de haberlo probado. Sucede lo mismo cuando se lee material complejo. ¿Cómo saber que no serás capaz de entender un libro si nunca antes has intentado leerlo? Por supuesto, los nombres de Aristóteles, Tomás de Aquino, Newton, Copérnico, Lavoisier y Harvey (entre muchos otros) pueden asustarnos. Pero esto no tiene que ser así. ¿Has considerado alguna vez una lectura cuidadosa de estos autores? Hasta la parte final del siglo diecinueve, la mayoría de las que ahora llamamos obras clásicas eran dirigidas al público en general, a pesar de que también algunas de éstas fueron dedicadas a sus colegas profesionales. No fue sino hasta el siglo veinte que se puso de moda dirigirlos exclusivamente a colegas profesionales.

Tú eres parte del público en general: perteneces a esa audiencia previa al siglo XX. Y a pesar de que algunos de

los clásicos modernos están dirigidos a colegas profesionales, de cualquier manera puedes aprender a identificarlos y tratar de obtener un resultado satisfactorio de una lectura parcial. Es posible que la formación que has adquirido en estudios superiores sea más amplia que la de aquellos académicos de siglos pasados, especialmente si consideras áreas que no fueron desarrolladas sino hasta hace muy poco tiempo.

¡Ten cuidado! No afirmo que todos estos textos son un pedazo de pastel. Tales autores fueron la crema y nata de los intelectuales de su época. La intuición y la complejidad de sus pensamientos no tienen límite. Ésta es la razón por la que los historiadores repetidamente intentan seguir la pista del desarrollo de sus ideas. La mayoría de estos textos clásicos fueron dirigidos a esos lectores inteligentes que están dispuestos a hacer un esfuerzo extra para entender y analizar las ideas contenidas en ellos. En breve, si dejas de lado tus inhibiciones mentales y abor das este tipo de literatura como algo accesible, no obstante que sea una fuente difícil de conocimiento, obtendrás resultados positivos (aunque, como novato en estas lides, tu comprensión será en algunos casos demasiado esquemática o parcial). Por supuesto, entre más difícil sea el libro, tendrás que realizar un mayor esfuerzo. Entre más difícil sea el texto, sin embargo, más dulce será la satisfacción.

Anteriormente, sugerí que consultaras el índice del libro y que revisaras los pasajes que pudieran ser de tu interés. Obviamente, no debes de quedar satisfecho únicamente al leer esas líneas o páginas específicas. Corres el peligro de leer fuera de contexto y llegar a conclusiones equivocadas. Es importante considerar el material producido antes y después del párrafo u oración de tu interés. En la siguiente cita del *Dos Nuevas Ciencias*, en seguida de definir un número cuadrado y una raíz, Galileo [1632a, 109] desarrolla el siguiente diálogo entre Salviati y Simplicio:

Salv. Si continúo preguntando cuántos son los números cuadrados, se puede responder con certeza que son tantos cuantas raíces tengan, teniendo presente que todo cuadrado tiene su raíz y toda raíz su cuadrado; no hay, por otro lado, cuadrado que tenga más de una raíz ni raíz con más de un cuadrado.

Simp. Así es.

Salv. Pero si pregunto cuántas raíces hay, no se puede negar que haya tantas como números, ya que no hay ningún número que no sea raíz de algún cuadrado. Estando así las cosas, habrá que decir que hay tantos números cuadrados como números, ya que son tantos como sus raíces, y raíces son todos los números. Decíamos al principio, sin embargo, que todos los números son muchos más que todos los cuadrados, puesto que la mayoría de ellos no son cuadrados. Incluso el número de cuadrados va disminuyendo siempre a medida que nos acercamos a números más grandes, ya que hasta cien hay diez cuadrados, que es tanto como decir que sólo la décima parte son cuadrados; y en diez mil sólo la centésima parte son cuadrados, mientras que en un millón la cifra ha descendido a la milésima parte. Con todo, en un número infinito, si pudiéramos concebirlo, habría que decir que hay tantos cuadrados como números en total.

En una reinterpretación matemática moderna del primer párrafo, el comentarista podría argumentar que Galileo había encontrado una correspondencia uno-a-uno entre las sucesiones de todos los números cuadrados (aquellos números que resultan de multiplicar un número por sí mismo) y la sucesión de todas las raíces. Esto es, había establecido una relación biyectiva entre dos conjuntos infinitos. En el último párrafo, Galileo discute la relación bizarra entre estas dos sucesiones y la de los números naturales. Las dos primeras sucesiones parecen contener mucho menos elementos; sin embargo es también posible encontrar una correspondencia uno-a-uno entre cada una de estas dos sucesiones.

A partir de estos descubrimientos, el historiador podría sostener que el trabajo de Galileo fue precursor de la teoría de conjuntos (desarrollada por Cantor a finales del siglo XIX). ¿Es esto correcto? ¿Es este punto de vista consistente con la comprensión de las matemáticas en su totalidad y la naturaleza que concebía Galileo? Si eres un lector cuidadoso, tal vez hayas notado una frase que podría indi-

carte que éste tal vez no sea el caso. En las dos últimas líneas de la cita, Galileo usa la expresión ‘si pudiéramos concebirlo’. El estándar intelectual de los tiempos de Galileo excluye la posibilidad de tratar el infinito actual como un objeto matemático concreto. A este respecto, Galileo es seguidor y consistente con la tradición aristotélica. Si hubieras continuado la lectura hubieras aprendido que Galileo argumenta en contra de la posibilidad de una discusión coherente con colecciones infinitas. De hecho, afirma “[...] finalmente, los atributos de mayor, menor e igual no se aplican a los infinitos, sino sólo a las cantidades finitas” [Galileo 1632a, 110]. Esta aseveración contradice completamente la aritmética reciente de los números transfinitos y cardinales de Cantor. Un atributo de esta aritmética es la habilidad para comparar diferentes números infinitos y juzgar si uno es menor, mayor o igual al otro.

Evita el error común de juzgar a un autor, tal como Galileo, por no haber entendido una visión moderna de los números infinitos. Galileo no debe ser criticado por no haber anticipado el desarrollo futuro en este campo. Es posible que desde un punto de vista moderno, después de que el concepto de número se ha extendido, sus conclusiones sean incorrectas. Pero éste no es realmente un juicio justo. Las conclusiones de Galileo, sin embargo, son consistentes con el conocimiento y los conceptos de su tiempo. Su pensamiento debe ser juzgado de acuerdo al estándar de su época, y no a la nuestra. Cantor, por otro lado, explícitamente rechaza la base aristotélica de cantidad —el contexto implícito de la crítica del infinito de Galileo— y a Cantor se le debe analizar en el contexto de las matemáticas de la segunda mitad del siglo XIX.

§2.3.4 Lectura sinóptica

A pesar de que la lectura analítica completa de cada una de las fuentes es de importancia primordial, no es suficiente ni siquiera para proyectos relativamente muy breves. Necesi-

tas leer a otro nivel para comparar una variedad de opiniones y fuentes en el tema de tu interés. Durante el proceso de tu investigación, debes buscar muy variados recursos y tratar a cada uno de ellos como un componente vital y único de un todo mucho más amplio y complejo. Esto es, te verás obligado a comparar y analizar las fuentes como parte de una unidad. Esto requiere otro nivel de lectura que utiliza otras habilidades y técnicas intelectuales: la capacidad de 'síntesis'. Si lees a partir de una variedad de documentos, debes comprender cómo están relacionados éstos. Debes saber discernir razones sutiles para explicar el interés de cada autor en un cierto problema o tema. Sin embargo, a la larga, deberás sintetizar las varias opiniones en una, que forme un cuadro integral que contenga los argumentos en pro y en contra y, además, diferentes perspectivas o resultados. Esta lectura sinóptica, como una lectura analítica, irá progresando, generalmente, de un tema relativamente simple a un asunto más general y complejo.

Para obtener los mejores resultados de la lectura sinóptica, debes tener en mente la siguiente sugerencia: antes que nada, deberás encontrar el (o los) pasaje(s) relevante(s). La manera en la que capturas y archivas tus notas conceptuales es de fundamental importancia en este lugar. En segunda instancia, tienes que estar seguro de que cada uno de los autores comprende los términos de los otros. Verás que autores diferentes usan los mismos vocablos, pero puede ser que no los entiendan de la misma manera como los conciben sus colegas. Por ejemplo, en algunos textos filosóficos y teológicos con frecuencia encuentras el término 'alma' (véase, entre otros, obras de Aristóteles, Tomás de Aquino, Immanuel Kant, etc.). Pero es extremadamente difícil encontrar y aclarar la sutil distinción generada por estos autores en relación con la posible comprensión de sus colegas de este mismo vocablo. Aun en matemáticas, en algunas ocasiones encuentras el mismo problema. Algunos de los colegas profesionales de Cantor no notaron que la defi-

nición original de conjunto bien ordenado fue mal entendida por otros matemáticos.

Cuando se lee sinópticamente, tu tercera meta debe ser la de determinar la naturaleza de los problemas que son de interés para los autores y qué soluciones pueden satisfacerlos. Para poder completar este proceso, tienes que entender la discusión de los autores y cómo están interrelacionadas las lecturas de ellos entre sí.

§2.3.5 Lectura de disciplinas diferentes

Desde el inicio de esta discusión, sostuve que existen diversos niveles de profundidad de lectura (de inspección, analítica y sinóptica, entre otras). Mas aun, temas diferentes requieren enfoques diferentes de lectura. No intentes leer diversos temas de la misma manera. Aun sin estar consciente de ello, utilizas un procedimiento diferente para la lectura de una revista, un libro cómico o el *Principia Mathematica* de Newton. La mayoría de los proyectos históricos se apoyan en diversas disciplinas y, por lo mismo, se requiere de una variedad de métodos de lectura. Por ejemplo, si trabajaras sobre las ideas de Darwin, es muy probable que tuvieras que leer fuentes biológicas, filosóficas, teológicas, filológicas, así como históricas. Todas éstas tienen diferentes niveles de complejidad (relativos a los conocimientos y antecedentes de cada lector) y todos éstos requieren enfoques diferentes para leerse.

Una característica importante de la literatura histórica es la narrativa: el historiador pretende narrar un cuento. No importa qué tan completa y exhaustiva sea la investigación del historiador, necesariamente encontrará que sus fuentes son limitadas e incompletas. De ninguna manera podrá reconstruir el evento en su totalidad. Algunas suposiciones y conjeturas serán necesarias para completar el relato bajo estudio. Naturalmente, diferentes historiadores, con diferentes formaciones, realizan estas suposiciones en forma diferente. Tarde o temprano tendrás que escoger entre dos o

más posibilidades del mismo evento y decidir cuál es la más plausible. Por esto, requieres una técnica de lectura que te permita juzgar y decidir cuáles son las mejores fuentes y las más confiables. Necesitas determinar si el autor utiliza recursos de dudosa confiabilidad o si mal interpreta los correctos. Ya he comentado que tanto las fuentes primarias como las secundarias pueden ser imprecisas, incompletas o engañosas. Algunos historiadores sostienen fuertes puntos de vista religiosos, políticos e intelectuales que predisponen su actitud hacia un resultado y se refleja en el análisis de su trabajo. Simplemente, no es suficiente listar las referencias relevantes. Requieres capacidad para valorar la precisión de una declaración de una persona o grupo de personas. Por ésta y otras muchas razones, una técnica de lectura histórica requiere que consideres cuidadosamente algunas de las siguientes preguntas: ¿cuáles son los prejuicios del autor?, ¿afectan estos prejuicios su comprensión y análisis de las fuentes?, ¿cómo afecta su opinión un resultado?, ¿el autor tiene un buen nivel de escolaridad que le permita trabajar correctamente a pesar de sus prejuicios?

Estudia los escritos filosóficos bajo una perspectiva diferente. A pesar de que la filosofía está estrechamente relacionada con la historia, ésta provoca tipos de preguntas muy diferentes. La filosofía, como cualquier otra disciplina, respeta una evolución a través del tiempo y se ha preocupado por preguntas consecuentes al tiempo del evento en estudio, no por las preguntas que nos interesan el día de hoy. Debes enterarte de los enfoques filosóficos que fueron importantes en el pasado. Así, ante todo, debes comprender las clasificaciones pasadas de la filosofía y cuáles eran los puntos principales que estudiaban cada una de sus entonces ramas. Probablemente notarás inmediatamente que se han dado cambios radicales en esta disciplina. Algunas áreas clásicas han caído en desgracia y otras se han puesto en boga en los últimos años. Los métodos de investigación y

de presentación han cambiado radicalmente en estos últimos años.

Para leer material filosófico de una manera eficaz es necesario entender la meta y métodos del autor. De la misma manera que con las lecturas históricas, la primera labor consiste en comprender sus términos y proposiciones. Esto no es tan obvio y fácil como aparenta ser. En ocasiones, los filósofos usan vocablos comunes en formas especiales y, en la mayoría de los casos, sin algún aviso al lector.¹ En el pasado, la mayoría de las preguntas filosóficas estaban asociadas con aspectos diferentes del ser, de existir, del cambio y del llegar a ser. Por siglos, el asunto central de la filosofía consistió en intentar explicar (no únicamente describir) la naturaleza y razón de ser de las cosas. Algunas de las cuestiones que dominaron el pensamiento filosófico en el pasado incluyeron, entre otras, las siguientes: ¿en qué momento entra el alma al cuerpo?, ¿existe el mundo que percibimos, o sólo existe en nuestra mente?, ¿qué es lo que diferencia a lo vivo de lo muerto?, ¿cómo se clasifican las ciencias?

Desafortunadamente, en muchos casos y aún hoy en día, los filósofos no hacen explícitas las preguntas que les interesan. De hecho, en algunos casos, es imposible establecer la tesis central de un libro, ya que ésta no necesariamente se hace explícita en ese trabajo en particular. Si éste es el caso, entonces debemos examinar otros trabajos (del mismo autor) para encontrar el asunto central. Es aceptado que, como en las otras disciplinas, la formación del filósofo influye en su trabajo. Para entender a un filósofo, en particular, debemos comprender también a las personas, ideas y eventos que rodearon y moldearon su pensamiento. Para lidiar con sus ideas es probable que tengas que consultar un desalentador número de fuentes. (Afortunadamente, tus

1. En contraste, la literatura científica es cada vez más difícil por el uso de la nueva terminología técnica.

primeros proyectos de investigación no requerirán de este nivel de perfección).

Las lecturas científicas o técnicas (matemáticas, físicas, biológicas, etc.) deben ser leídas en una forma diferente; aunque obviamente también existen similitudes. Como en el caso de la historia y filosofía, debes comprender qué es lo que el autor trata de hacer o qué preguntas pretende contestar. Entiende qué es lo que asume y lo que propone. Pero en sí, los procesos de lectura son muy diferentes. Por ejemplo, en la lectura de trabajos filosóficos es común encontrar el mismo concepto o noción expresada con palabras diferentes en diferentes formas y contextos. En ocasiones, cuando el lector encuentra una primera definición de un concepto poco clara, tal vez una segunda o tercera definición proporcionará la aclaración necesaria. Algunas veces es aconsejable, al leer un trabajo filosófico, saltar las dificultades y continuar la lectura —aunque ésta no sea necesariamente muy profunda o cuidadosa—. En contraste y con frecuencia, las definiciones científicas, y muy en particular las matemáticas, son presentadas sólo una vez. Tradicionalmente, los matemáticos ofrecen una única definición por cada concepto. Si uno no comprende la idea expresada, probablemente no encontrará un segundo argumento que lo explique con otras palabras.¹ De hecho, difícilmente entenderá el lector algún otro argumento basado o relacionado con el concepto. Como consecuencia, el resto del ensayo te parecerá incomprensible. En general, los matemáticos son conservadores en sus lecturas. Normalmente, redactan trabajos auto contenidos apoyados en firmes conceptos preestablecidos y con un número muy reducido de referencias externas. Como consecuencia, cuando leemos matemáticas, es poco común que uno requiera consultar fuentes alternativas para entender el trabajo bajo estudio.

1. Es común, cuando se leen textos científicos, insertar interpretaciones intuitivas o gráficas del concepto nuevo definido.

§2.3.6 Notas conceptuales

Hasta ahora, hemos centrado la atención exclusivamente en las notas bibliográficas y en cómo leer las fuentes; casi sólo con la búsqueda y recopilación de referencias para tu proyecto histórico y con los asuntos concernientes a la lectura. Una vez que uno ha leído y analizado estas referencias, es necesario registrar la información que va a formar las bases de tu proyecto.

Las buenas notas conceptuales se utilizan para registrar observaciones, cálculos, planes y conclusiones; se usan, así mismo, para describir resúmenes, comentarios, sugerencias, estudios y síntesis de los trabajos leídos; también incluyen hechos y datos históricos. Pueden contener tus propias ideas después de haber pensado por largo tiempo sobre un problema. Úsalas también cuando compares información de fuentes diferentes.

Independientemente de la naturaleza del proyecto, como ya hemos comentado con anterioridad, tienes que tener en mente que la calidad siempre es más importante que la cantidad. No puedes obtener un trabajo de calidad 'A' de unas notas de calidad 'F'. (¡A menos que te engañes a ti mismo y elabores las notas después de haber escrito el trabajo!) Tomar notas efectivas es una empresa consciente y exigente. No debes estar satisfecho con copiar, resumir o condensar la información original. Algunas personas piensan que con eliminar las conjunciones en una oración, toman buenas notas. Transcribir buenas notas, así como hacer una lectura eficiente y recompensada, requiere un esfuerzo continuo y un proceso de pensamiento consciente.

Mantener el rastro exacto de las referencias es el elemento más importante de las notas conceptuales. Puede ser que tú hayas encontrado nueva información valiosa, pero si no informas al lector dónde la encontraste, es casi inútil en un proyecto de investigación. También es inútil si no es precisa. Pon mucha atención a la fecha de cuando fue publicada tu fuente y se muy cuidadoso al anotar las páginas a

las que te refieres. Algunos historiadores copian el nombre completo del autor y el título completo en cada ficha. Esto no es necesario, si con antelación elaboras, de manera unívoca y con precisión, la ficha bibliográfica de tu fuente. De ahí en adelante, sólo será necesario que registres el apellido del autor, la fecha de publicación del libro y la página de referencia precisa en una sola línea (*e.g.*, ‘Bernard 1865a, 161’). Esto te dirá dónde está exactamente la información: te refieres a un trabajo de Bernard publicado en 1865; la letra ‘a’ indica que es el primer trabajo que tú clasificaste publicado por Bernard en 1865, y la información de interés está en la página 161. Este punto es de suma importancia: tienes que ser capaz de proporcionar referencias apropiadas. Si citas el trabajo de otro, el lector debe poder encontrar el artículo o libro original. Si no, el usuario tendrá poca confianza en tus habilidades académicas y hasta en tu honestidad. Los métodos apropiados de referencias también ayudan a mantener la honra académica: su divulgación asegura al lector que no has usado las ideas de otro autor como si fueran tuyas. El plagio, junto con la distorsión deliberada de las ideas de otros o la presentación intencionada de información incorrecta, es equivalente a mentir y a cometer fraude.

	1865
Med XIX - Experimental	
Bernard 1865a, 161	
Experimentar le permite observar, y proponer hipótesis que pueden ser falsas	
Ficha 12. Nota conceptual	

¿Cuántas notas deberás escribir? Por un lado, es importante tener tantas como sea posible. La extensión de tu trabajo está generalmente relacionada con el número de tus notas buenas. Es difícil componer un buen trabajo con un número limitado de fichas. Por otro lado, puede ser que tengas dificultades para encontrar espacio para acomodar toda la información. No pierdas tiempo al tomar notas irrelevantes e innecesarias. Anteriormente discutimos cómo enfocar la lectura de fuentes históricas, filosóficas, científicas y matemáticas, mencionando cómo no debes tratar de leer diferentes tipos de material con las mismas técnicas. De igual manera, no tomes todas tus notas en la misma forma. Algunas veces tendrás que registrar todos los detalles; en otras ocasiones no. Algunas notas demandan escritura sinóptica, otras no.

Cuando uno lee referencias y toma notas, siempre se debe hacer con cuidado y con una actitud crítica y escéptica. No te preocupes si la referencia es primaria o secundaria. Como dijimos antes, esta distinción en ocasiones es muy artificial. Sin embargo, el proceso de elaborar notas debe ser universal e independiente de cualquier peculiaridad de la fuente.

Un historiador siempre trata de verificar su información a través de la lectura de diversas fuentes primarias y secundarias. Desafortunadamente, esta práctica no siempre garantiza precisión. Puede ser que encuentres, en la literatura, el mismo error repetidamente una y otra vez. Las fuentes secundarias continuamente repiten la leyenda de la noche genial de escritura de Evariste Galois antes del trágico duelo. La mayoría de las personas también describen al león como ‘el rey de la selva’, pero sabemos que la selva no es su medio natural, sino la sabana.

Existen muchos tipos de datos (*e.g.*, fechas, nombres personales, lugares, títulos de libros, nombres de instituciones, etc.) que son tan familiares que tomamos su precisión

como indudable.¹ Pero aun las fuentes más familiares pueden ser incorrectas y engañosas. Esto puede pasar también si los datos fueron obtenidos de una fuente primaria, o de una fuente secundaria derivada directamente de una primaria. Como dijimos antes, incluso las fuentes primarias pueden haber sido escritas con el propósito de dar una visión de un evento con una perspectiva particular o deliberadamente engañar al lector. Esto es especialmente cierto en la historia política. Muchas fuentes reveladoras son destruidas, otras son modificadas y algunas otras son perdidas intencionalmente. Los políticos son peritos en ocultar sus motivos.

	20 May 1806 14:07
Filos XIX c - Mill	
Mill 1981a, 5	
Nacido en Londres	
Ficha 13. Nota conceptual.	

¿Cuándo debes tomar tus notas? Anteriormente se recomendó que un libro debe ser cuidadosamente inspeccionado antes de leerse. Entonces, una segunda lectura activa debe seguir. Es en esta etapa cuando debes tomar tus notas. Si piensas activamente mientras lees el libro, entonces estarás activo mientras redactas las notas. Incluso después de pensamientos posteriores, puede ser que encuentres

1. ¿Sabías que el verdadero nombre de Jesse Owens (1913-1980) (el atleta afro-norteamericano triunfador de la Olimpiada de Berlín) era James Cleveland Owens? 'Jesse' es el resultado simplemente de una degeneración en la pronunciación de las iniciales de sus nombres, 'J. C.'.

que de cualquier manera el material fue valioso. ¡Cuando tengas duda, escribe! Es mucho más fácil ignorar una ficha innecesaria que relocalizar la fuente original.

El tiempo es el cordón de Ariadna que le da sentido a nuestro laberinto histórico; por esta razón, principalmente, si no es que la única, las notas conceptuales deben ser clasificadas cronológicamente. Sitúa la fecha del evento descrito (determinada tan exactamente como sea posible) en la esquina superior derecha de la ficha. ¿Qué entendemos por la expresión ‘tan exactamente como sea posible’? Si puedes, sé tan categórico aún en el minuto exacto en que ocurrió el evento (*e.g.*, 20 de Mayo de 1872 (y en la siguiente línea) 16:45). Apunta el día, mes y año en una línea y, si se conoce, la hora (reloj militar de 24 hrs.). Esta técnica de registrar fechas tiene la gran ventaja de que va de lo específico a lo general —día, mes y año— y esto es lo más ampliamente usado fuera de los Estados Unidos (véase el ejemplo 13). Mediante el registro de la hora, al utilizar la convención de las 24 horas, evitarás cualquier tipo de confusión entre las horas AM y PM.

Si citas algo entre comillas, tienes que transcribirlo exactamente como lo encontraste en el original. Si haces algún cambio, suprimes o agregas algo, debes usar corchetes para advertiresto al lector. La ficha trece es un ejemplo de una nota conceptual muy simple. Esta nota registra datos biográficos.

Haz una copia de cada nota conceptual, pues puede ser clasificada en formas diferentes. El método más obvio (y natural) es seguir un orden cronológico. Usa la copia para clasificar la ficha por el tema del artículo. Un esquema temático de la clasificación es esencial cuando se trabaja con un autor que discute el mismo asunto en numerosas fuentes durante un período de años.

En algunos casos, una clasificación temática puede ser usada cuando un orden cronológico presenta dificultades serias. Por ejemplo, se desconocen las fechas de algu-

nos de los eventos más importantes en las vidas de la mayoría de los antiguos pensadores griegos. Ni siquiera sabemos el orden en el que algunos tratados fueron escritos. Llegamos al extremo de discutir si alguna figura importante realmente existió. Los historiadores han usado evidencias internas para fechar parte de este trabajo, pero los resultados son muy limitados. Algunos autores, tales como Aristóteles, produjeron enormes cantidades de material valioso. Algunas de sus ideas están presentes en muchos tratados. En este caso, como en muchos otros, puede ser mucho más útil usar una clasificación temática. Algunas de las categorías pueden ser conceptos particulares (*e.g.*, número, alma, vacío, etc.), o personas (*e.g.*, Platón, Zenón, etc.), o escuelas de pensamientos (*e.g.*, pitagorismo, etc.) y así sucesivamente. (Debiste también haber escrito notas bibliográficas sobre las ediciones de *Meno*, *Gorgias*, entre otros de Platón que usas (véase: ejemplo 14)).

Fil Griega - Platón

Platón discute la causa como el objeto de nuestras inquietudes

Ver: *Meno* 188b-189a
Phaedo 240a-246c
Gorgias 260a-262a
Timaeus 465d-466^a

Ficha 14. Nota sinóptica.

Cuando tomes notas, no te restrinjas a copiar del material, palabra por palabra. La transcripción de la información es un proceso activo y dinámico, igual que en la lectura. Por otro lado, las notas más importantes que puedes tomar no necesariamente son aquellas que contienen información de las fuentes, sino aquellas que reflejan tu evaluación del

material después de haberlo leído y analizado cuidadosamente. En muchos casos, algunos argumentos (*e.g.*, hipótesis, tesis, conclusiones) no se discuten explícitamente en las fuentes, y tienes que aclararlos. Es más satisfactorio, después de leer un libro o un trabajo, ser capaz de sintetizar las metas, significados y conclusiones del autor; capturar éstos en una nota lo hace siempre disponible (véase los ejemplos 15 y 16). La ficha dieciséis no es necesariamente la mejor o la única nota sintética que puedes escribir en el estudio fundamental de Cantor. Redacta tantas como creas que sean necesarias. Puedes comentar sobre si el trabajo es un éxito o notar errores específicos.¹ Después de terminar de leer, puede ser que necesites tomar notas ‘sinópticas’.

1894 estudiante
Filos XX – Russell
Russell 1959a, 25
“indoctrinado” en el neoHegelianismo. (Usa la palabra como <u>forzado</u> por las circunstancias). El mismo término es usado (por la vasta mayoría de los autores que discuten la biografía de Russell) en el grueso de sus memorias y ensayos autobiográficos.
Ver: Russell 1944c, 35; 1967a, 100. Cf. Spadoni 1977a, 55 ff.
Ficha 15. Nota conceptual.

Después de comparar tus notas anteriores de una fuente particular, o después de comparar varios artículos diferentes, puede ser que te encuentres que el autor se contra-

1. Si evalúas un trabajo histórico con estándares contemporáneos, probablemente criticarías falsamente el trabajo por ingenuidad, ignorancia y falta de imaginación entre otras cuestiones. Mantén la perspectiva histórica y juzga el trabajo por sus propios méritos y defectos.

dice a sí mismo u otros historiadores lo citan sin juzgarlo (ver ejemplo 15). O quizás que un concepto se discute de maneras distintas o bajo circunstancias diferentes. Puede ser también que notes razones sutiles al subrayar el trabajo de un autor; recuerda que la mayoría de ellos no señalan explícitamente los juicios y metas de su trabajo. Pero al comparar los argumentos contenidos en libros diferentes, a lo mejor en temas ajenos, puedes sacar una mejor idea de lo que el autor pretende hacer (ver ejemplos 16 y 17).

Mat XVII - Leibniz	Infinito
Rescher 1979a, 100	
Leibniz rechaza la noción de <u>número infinito</u> . Pero sí admite el <u>infinito actual</u> .	
☺ Debo ver lo que dice Cantor [1883i] de él ☺	
Véase: Leibniz 1850-1863 I, 416. Aiton 1985a, 286. Cita Leibniz 1875-1890 II, 301 y 304-308.	
Ficha 16. Nota sinóptica	

Mat XIX - Cantor	1895 -1897
<ul style="list-style-type: none"> • Examinar las críticas de Peano y Frege al artículo de Cantor. • Investigar por qué se criticaba el ‘psicologismo’ • Ver los posibles errores tipográficos del artículo • Analizar los epígrafes 	
Ficha 17. Nota sintética	

§2.4 Lecturas adicionales sugeridas

1. Mortimer J. Adler y Charles Van Doren. 2000. *Cómo leer un libro. Una guía clásica para mejorar la lectura*. México: Debate.
2. Charles V. Jones. 1989. “Appendix. Resources beyond this yearbook”, contenido en: *Historical Topics for the Mathematics Classroom*. Publicado por el National Council of Teachers of Mathematics. Págs. 491-520.
3. Kenneth O. May. 1974. *Bibliography and Research Manual on the History of Mathematics*. Toronto: University of Toronto Press.

*El error es una planta [necia],
florece en todos los suelos.*

Martin F. Tupper

Capítulo 3

Errores y contribuciones

§3.1 Errores metodológicos y de interpretación

Hasta ahora, la mayor parte de lo que has leído en esta guía es de sentido común. A este nivel, parece ser que el investigador en historia no requiere de ningún talento especial. Hemos discutido solamente dos requerimientos técnicos: lectura eficiente y toma de notas de calidad. Es posible que antes de que leyeras esta guía no tuvieras conocimiento de la necesidad de técnicas para dominar estas habilidades para la investigación; pero, por ahora, puedes pensar que dominas las bases. Entonces, ¿cuál es el problema? ¿Es realmente tan sencillo hacer historia?

Hemos mencionado con anterioridad que la investigación histórica no es simplemente un asunto de producir tablas cronológicas. Los historiadores de las ideas profesionales no recuperan fuentes secundarias (o las reordenan) únicamente para producir una más. Hacer historia no es una cuestión únicamente de recuperar datos y ponerlos al día. Escribir historia de calidad requiere más que el uso de un mejor estilo de escritura o mejores recursos bibliográficos que las de historiadores previos. La historia, como cualquier otra disciplina intelectual, tiene ahora un criterio de profesionalización establecido por la propia comunidad. Una mejor historia proporciona una más profunda comprensión de los eventos pasados que las que se tenían disponibles previamente.

A pesar de que se han escrito docenas de libros sobre el tema, es difícil establecer un método científico único que describa la manera en que la investigación original debe ser llevada a cabo en las ciencias exactas y naturales. La histo-

ria ha demostrado que algunas de las revoluciones más radicales en la ciencia han sido presentadas por nuevos enfoques metodológicos (e.g., Copérnico en astronomía, Descartes en matemáticas y Lavoisier en química, entre otros). En general, la mayoría de las nuevas teorías no son resultado de conceptos enteramente nuevos. En su lugar, por lo general, los involucrados reformulan conceptos antiguos a partir de un nuevo punto de vista. Algunos intelectuales han presentado cambios revolucionarios en sus disciplinas por medio del uso de metodologías que pertenecían a otras ramas de la misma ciencia (o aun a otras disciplinas completamente diferentes).

Esto te puede sugerir que en los métodos históricos es difícil establecer una metodología única. Por lo tanto, al hablar pedagógicamente, tal vez sea más fácil aconsejar a los lectores sobre los errores metodológicos e interpretativos que deben evitarse. A continuación, describiré algunos de los errores más comunes cometidos por practicantes novicios de historia de las ideas y de las matemáticas.

§3.1.1 Carencia de análisis

Nuevos datos históricos aislados (nombres, fechas, títulos, etc.) no explican, en y por ellos mismos, por qué los eventos históricos se llevaron a cabo. La cronología describe el orden de los eventos, pero no los explica. Como May decía, “la historia nace cuando la cronología es seleccionada, organizada, relacionada y *explicada*” [May 1974a, 28 (énfasis añadido)].

En estudios biográficos de calidad, la información histórica es seleccionada, organizada y relacionada con otros eventos contemporáneos. Cuando se escribe un estudio biográfico, se debe tratar de aclarar las razones por las que los eventos se desarrollan en una forma específica; tratar de entender y desenmarañar los factores que persuadieron el pensamiento y cómo lo harían las personas bajo estudio; tratar de analizar cómo el individuo reaccionó a las influencias intelectuales de su época. Esto no es una tarea

fácil. En primer lugar se debe entender técnicamente lo que se discute, ya sean matemáticas, química, física, biología, o cualquier otra ciencia o disciplina. En muchos casos, el investigador no encontrará una explicación explícita sobre el comportamiento de alguien, que es posible estaba afectado por factores que no pueden ser descritos fácilmente en palabras. De cualquier forma, generalmente, estos dominios no son explícitamente declarados. En otros casos sí, pero son complejos de comprender. Los tiempos y los lugares sufren cambios y, así también, los valores se modifican. Si no conocimos o no hemos sido afectados por los eventos o valores que influyeron en una figura histórica será difícil evaluarlos y apreciarlos en su perspectiva correspondiente. Por ejemplo, un biógrafo contemporáneo de Lyndon B. Johnson argumenta que la ideología del expresidente fue moldeada fuertemente por la pasión por la posesión de la tierra. Posiblemente, un historiador formado en un medio urbano encuentre este asunto difícil de apreciar. Por otro lado, un historiador con antecedentes rurales será más sensible en torno a este sentimiento. Existen algunos casos más extremos que éste. Algunas veces, una figura histórica o sus contemporáneos tratan deliberadamente de impedir a los futuros historiadores la comprensión de los motivos reales.

No te limites a esbozar los logros de alguien. Trata de determinar ‘por qué’ estas personas han ganado un lugar en la historia.¹ Si la palabra ‘descripción’ sintetiza mejor tu estudio, entonces puedes sospechar que algo está mal (*e.g.*, ¿tu meta es simplemente describir la vida de Copérnico y enumerar una serie de datos personales?). Otra clave te la

1. Algunas de estas recomendaciones parecen ser demasiado obvias, y lo son. Sin embargo, no por eso es fácil seguirlas. Algunos colegas profesionales, conscientes de sus obligaciones académicas, incluso llegan al extremo de aceptar públicamente y por escrito que no han sido capaces de realizar este análisis y sienten que su trabajo se ha quedado a nivel de ser una cronología [véase: Kennedy 1980a, 172. Consultétese también la reseña realizada por Lumpkin1981a].

puede proporcionar el contenido y estructura de tus notas de pie de página. Si la mayoría de éstas se refieren a la misma fuente —ya sea ésta una fuente primaria o secundaria (*e.g.*, los *ibid* se repiten continuamente)—, esto probablemente indica que el elemento central de tu análisis está aislado y es muy poco convincente.

También es muy importante que no te limites a un listado de hechos cuando escribes un estudio conceptual. Si tratas una discusión histórica del desarrollo de las teorías de la evolución en el siglo XIX, por ejemplo, es necesario explicar ‘por qué’ las teorías anteriores a Darwin no tuvieron éxito. Una enumeración de los más importantes distintivos y características de estas teorías no es suficiente. Un buen libro de texto histórico explicaría a los estudiantes el problema que Darwin enfrentaba, las herramientas que tenía para tratar el problema, la solución que esperaba, y por qué fue este trabajo mejor que los anteriores —en caso que los hubiera—.¹ La historia reconstruye el pasado. Desde un punto de vista aristotélico, conocemos el pasado cuando lo entendemos y lo explicamos. Esto es, comprendemos el pasado cuando sabemos las razones de por qué los eventos históricos ocurrieron.

La mayoría de los estudiantes confunden buena historia con propuestas ambiciosas. La calidad y la longitud no están necesariamente en la misma proporción. No trates de discutir toda la historia de una rama de la ciencia en un trabajo semestral. Si estuvieras interesado en discutir la historia del ‘imprinting’, por ejemplo, no trates de narrar su desarrollo conceptual completo (aun si únicamente empezaras con la investigación de Lorenz en los 1930). Aun así, a

1. En este caso, en particular, consulta la primera edición del libro de Magner [1979a] que ha sido criticada justamente por su falta de análisis histórico [véase: Bowler 1980a, 500-501]; ya que, en el capítulo correspondiente, se limita a ‘enumerar’ las diferencias entre algunas de las teorías evolutivas (*e.g.*, la de Erasmus Darwin (1731-1802) y Jean Baptiste Pierre Lamarck (1744-1829), entre otras) pero no analiza las condiciones históricas bajo las que surgieron.

pesar de que es una disciplina muy joven, es probable que obtengas una lista demasiado larga de nombres, fechas y títulos, si no defines un tema más específico. Escoge un individuo: trata de explicar qué lo hizo interesarse originalmente en esta área, analiza los resultados que obtuvo y determina si fue o no exitoso en su tiempo. Elige una proposición o un concepto: explica por qué fue posible concebir la idea en esa época y no antes. Discute cómo la noción fue consistente con los pensamientos contemporáneos o cómo los modificó. Estudia cómo esta creencia fue diferente de las ideas previas. ¡Pero no debes describirlas únicamente! Discute y analiza —de acuerdo con los estándares de la época— los problemas que esas visiones resolvieron y las nuevas preguntas que éstas provocaron.

Brevemente, tu tarea es lograr que una idea o un individuo o una institución anterior a nuestra época sea más comprensible. Tendrás que construir, explicar, exponer, interpretar, deletrear o aclarar un evento que tomó lugar en el pasado. Estudia, por ejemplo, los artículos de Moore sobre los orígenes de la axiomatización de la teoría de conjuntos de Ernest Zermelo. Moore [1978a, 326] sostiene, contrariamente a lo que la mayoría de los otros historiadores habían asegurado con anterioridad, que la “axiomatización [de Zermelo] fue motivada primeramente por su demostración de que todo conjunto puede ser bien ordenado, por la controversia que dicha prueba generó, y especialmente por su *Axioma de Elección*”. Pero él no simplemente sostiene esta afirmación. Él pudo haberlo dicho en el mismo número de líneas que utilizamos en este texto. Pero él tiene que convencer al lector que Zermelo no fue motivado por ningún otro factor, especialmente por la existencia de las paradojas de la teoría de conjuntos. De esta manera, Moore discute cómo reaccionaron otros matemáticos hacia la primera demostración de Zermelo de que todos los conjuntos pueden ser bien ordenados y cómo se ajusta su nueva interpretación a los registros históricos. Analiza también

cómo entendieron otros los principios de las matemáticas en esa época. Los datos deben ser consistentes con la nueva conceptualización que, a su vez, tiene que ser coherente con las reconstrucciones históricas que la rodean.

Cuando se discute la fecha de un evento, el historiador tiene que determinar por qué su elección es mejor que otras alternativas sugeridas. De igual manera, la fecha nueva debe darnos una interpretación más consistente y coherente del pasado en contraste con alternativas anteriores. Toma, por ejemplo, la discusión de Knorr sobre la fecha del descubrimiento de la inconmensurabilidad en matemáticas y filosofía griegas [Knorr 1975a, 36-49 y 298-313]. Él proporciona argumentos, ‘a la luz de la filosofía pitagórica’, por lo que sus fechas son más apropiadas. En particular, discute cómo modificaron los pitagóricos su comprensión de las magnitudes físicas como resultado del descubrimiento de las magnitudes inconmensurables.

§3.1.2 El pasado habla por sí mismo

Es muy tentador usar la expresión ‘deja que el pasado hable por sí mismo’ [véase: Kennedy 1980, 172], y enseguida proporcionar extensas citas sobre el tema en discusión. En un tiempo pasado, el uso de citas largas y frecuentes fue, a menudo, asociado con historia erudita.

Pero la historia, como cualquier otra disciplina académica, como ya dijimos, también ha sufrido metamorfosis y transformaciones. Algunas prácticas pasadas bien establecidas ahora han sido abandonadas. No deberíamos culpar o criticar a historiadores anteriores por escribir la historia de la manera que lo hicieron. Ellos fueron compatibles con los marcos históricos de sus tiempos. Es posible que los historiadores pensarán que no había necesidad de explicar los hechos porque los lectores entendían los mismos conceptos básicos. Sin embargo, si la concepción del mundo natural que nos rodea ha cambiado, es también razona-

ble sospechar que la manera en que la historia es concebida y escrita ha evolucionado también.

Así, de la misma manera, se han transformado los estándares de la disciplina. Ahora no es aceptable afirmar que la historia habla por sí misma. Los historiadores han asumido, como un código profesional no escrito, que las citas, por ellas mismas, no explican el pensamiento y los eventos del pasado.¹ En lugar de ello, los historiadores tratan de ofrecer explicaciones racionales de los pensamientos originales de los individuos. Ahora, estos académicos minimizan el uso de las citas. Sin embargo, hay muchos casos en que éstas (algunas veces extensas) son absolutamente necesarias. Cuando se transcribe directamente a alguien, pregúntate a ti mismo si es realmente necesario. ¿Interpretas un pasaje muy conocido en una forma diferente? ¿Hay alguna oportunidad de que el lector pueda malentender el punto si lee la fuente original por sí mismo? ¿Existe la posibilidad de que se confunda si no la analiza bajo tus mismas suposiciones?

§3.1.3 Preguntas prioritarias

¿Deberías dar prioridad a tratar de determinar quién realizó un descubrimiento particular? Si quieres simplemente delinear quién encontró inicialmente un resultado, entonces puede ser que ignores las razones de por qué fue hecho el descubrimiento. ¿Es realmente relevante conocer quién fue el primer matemático que encontró una solución a la ecuación cúbica? ¿Conocer esto aclarará automáticamente por qué se hizo el descubrimiento? Boyer, en uno de sus libros

1. Esta costumbre de citar los textos (tanto originales como secundarios) arrastra consecuencias graves. En la mayoría de los casos, debido a la restricción de la longitud de los trabajos, es necesario citar fuera de contexto, lo que en muchos casos deforma el pensamiento original. Es posible, en el caso de Galileo por ejemplo, si seguimos esta estrategia, argumentar que antecedió a Cantor, como ya lo hemos hecho notar, en torno a su concepción del infinito. “De hecho, Cantor había sido anticipado por Galileo en 1638. Galileo es el fundador histórico de la teoría matemática del infinito” [Bell 1951a, 399].

de historia de las matemáticas [1986a], menciona al menos treinta casos (especialmente entre el siglo XVII y la primera mitad del siglo XIX) de hallazgos matemáticos que han sido bautizados bajo el nombre de alguna persona diferente a la que originalmente realizó el descubrimiento. En su apoyo, Kennedy [1972a, 67] formuló la Ley de Boyer: “las fórmulas y teoremas matemáticos no son llamados usualmente bajo el nombre del descubridor original”.¹

Investigaciones históricas recientes han demostrado que Burali-Forti no descubrió la paradoja que lleva su nombre. ¿Es realmente importante demostrar quién fue originalmente el responsable de este descubrimiento? Nombrar simplemente a la persona no es fundamental. Sin embargo, conocer quién hizo primero el descubrimiento ayuda a entender por qué ocurrió. Si esta información mejora la comprensión de la historia del desarrollo de la teoría de conjuntos o de los fundamentos de las matemáticas a principios de este siglo, entonces es útil.

Si reflexionas acerca de esto, verás que no es inusual que los descubrimientos importantes, en ciencias o en matemáticas, se lleven a cabo por más de una persona simultáneamente. Casi en cualquier momento en la historia, diversos miembros de una comunidad científica han obtenido el mismo nivel de educación (a través de niveles similares de entrenamiento de especialización en sus universidades respectivas u otros centros de entrenamiento). Comúnmente, los interesados tienen acceso a las mismas herramientas, recursos y referencias de investigación. Por ejemplo, Kuhn [1977a] ha documentado cómo diferentes individuos descubrieron, casi simultáneamente, el principio de la conser-

1. Kennedy [1972b, 67] agrega: “por supuesto, algunas cosas han sido nombradas bajo el nombre de alguna persona diferente a aquella que hizo el descubrimiento, [...]. Existen, sin embargo, muchos casos de fórmulas matemáticas, teoremas, etc., que fueron nombrados bajo el nombre de la persona que se pensó había hecho el descubrimiento, sólo para que después se hiciera conocido que existía un descubrimiento anterior”.

vación de la energía. Sin embargo, como él explica, es más importante, al hablar históricamente, pretender determinar las condiciones que facilitaron el descubrimiento en lugar de establecer la pregunta de quién realmente obtuvo el resultado primero. No olvides que algunos de los debates más mordaces y amargos en la historia de la ciencia se han centrado en encontrar quién hizo importantes descubrimientos primero (*e.g.*, Newton *versus* Leibniz sobre la invención del cálculo; Cardano *versus* Tartaglia (en la solución de la ecuación cúbica, etc.)). En la mayoría de los casos, estos debates, por sí mismos, no contribuyeron en algo al desarrollo de las propias ciencias y a las matemáticas.

§3.1.4 Uso acrítico de conceptos modernos

Es posible que uno de los errores más comunes (y uno de los más difíciles de evitar) sea leer fuentes históricas bajo las concepciones contemporáneas. Es lógico asumir que cada vez que encontramos una palabra inmediatamente se asocia con una idea que ya es familiar. Si suponemos que comprendimos los términos del autor, eso está bien; pero, rara vez es el caso. En la mayoría de las instancias, usamos el significado que hemos aprendido en nuestra educación anterior, no necesariamente el significado que el autor intentó dar. Muchas veces es necesario determinar exactamente lo que el autor entendía. Por ejemplo, cuando se estudian los *Elementos* de Euclides [1956a II, 127] es común encontrar la definición del concepto de ‘número’. Ésta dice: “un número es una multiplicidad compuesta de unidades”. Esta definición excluye al cero y al uno (y también a todas las fracciones y magnitudes irracionales) como miembros de la sucesión de números

2, 3, 4, ..., n ,

Por lo tanto, la conceptualización de Euclides en torno a este concepto difiere de la actual. Desafortunadamente, casi siempre ignoramos (o pasamos por alto) la definición euclidiana aun cuando estamos enterados de ella.

Como con cualquier otra disciplina intelectual, las ciencias y las matemáticas no son estáticas; éstas cambian cada día. El significado y el uso de los conceptos pueden variar de una época a otra. El tratamiento de estos conceptos, como historiadores, debe transformarse también. Ideas tales como: número, especie, átomo, alma, sustancia, fuerza, causa, entre miles de otras, han cambiado enormemente desde el tiempo de los griegos. La lectura y comprensión de estas ideas debe ser consistente con el tiempo relevante de la época.

En referencia al párrafo de Galileo citado anteriormente en este libro, recuerda que sostengo, en contra de cierta reconstrucción histórica más popular, que sus ideas no anticiparon la teoría de conjuntos de Cantor. Pon mucha atención a la cita y observa que Galileo no usa los vocablos ‘conjunto’, ‘correspondencia’ o ‘equivalente uno-a-uno’, entre otros. Por lo tanto, el historiador debería utilizar con mucho cuidado estos términos cuando se discuten argumentos de Galileo. Aun si el historiador está seguro de que Galileo describió el concepto definido después por esos términos, deberíamos respetar su lenguaje y evitar cualquier afirmación anacrónica. No debemos poner ideas y métodos modernos en la boca de algún personaje histórico, siendo que éste no ha hablado de eso. Es común leer: ‘pero el concepto [...] está implícito en su trabajo’. Si el autor no se refiere explícitamente a esa noción, el historiador no debería hacerlo tampoco.

Otro error es traducir material histórico al lenguaje moderno para, supuestamente, una mejor comprensión y entendimiento.¹ Algunos autores tratan de simplificar la lectura de fuentes antiguas al verter sus conceptos a lenguaje moderno. En el proceso de hacer esta traslación, en la mayoría de las ciencias y en matemáticas, el intérprete a

1. Tal vez el caso que mayor polémica ha provocado en los últimos años sea el uso de la noción de álgebra-geométrica para interpretar el pensamiento euclideo del libro II [véase: Unguru 1975a. Algunas objeciones a esta interpretación están contenidas en: Freudenthal 1977a y Weil. 1978a. Unguru presentó una respuesta a estos últimos en: 1978a].

menudo agrega pensamientos y lenguaje contemporáneos. Puede ser que también agregue notación y simbolismo moderno. Este es un problema serio; aunque el simbolismo reduce enormemente la posibilidad de ambigüedad y permite escritos matemáticos concisos, esto distorsiona completamente el nivel de los pensamientos matemáticos en el tiempo que el estudio fue escrito. Una consideración más sutil, pero que es de mayor importancia, es la valija filosófica que el lenguaje lleva consigo. El simbolismo — en sí y por sí mismo— presenta toda una nueva dimensión de interpretación de lo que los símbolos representan. Este no es un asunto trivial, pero frecuentemente se pasa por alto [Klein 1968a]. Desgraciadamente, poco se ha discutido —históricamente hablando— en torno al efecto que tienen las traducciones sobre el mayor grado de sofisticación y madurez que infieren a las matemáticas en sí mismas.

§3.1.5 Síndrome de Salomón

Algunos historiadores emiten juicios injustos sobre el trabajo de figuras históricas, al criticar la falta de visión y conocimiento de los intelectuales del pasado.¹ En la mayoría de los casos, estos colegas imponen los valores y conocimientos del presente sobre el trabajo de pensadores de otras épocas. Con la ventaja de la retrospectiva, es fácil ver por qué una figura histórica aparentemente cometió errores.

Los académicos pronuncian juicios. De hecho, se requiere que los hagan. Un elemento de su trabajo es ‘analizar críticamente’ el trabajo de aquellos intelectuales que

1. Koyré [1977b] crítica, injustamente, desde un punto de vista contemporáneo, la metodología y resultados de Galileo en torno a sus estudios de la caída de los cuerpos sobre un plano inclinado. Un colega [Settle 1961a] lo refutó al duplicar, con base a la fuente primaria, las condiciones originales del trabajo de Galileo. El primer error histórico fue evocar un argumento basado en una opinión personal y sentido común contemporáneo, no disponible en la información contenida en las fuentes históricas.

intentaron explicar un fenómeno, con éxito o sin él. Hasta la figura histórica más importante falla —para los estándares de su época— en un aspecto o en otro. La explicación de Galileo acerca de las mareas era incorrecta. Cantor fue incapaz de probar el teorema del buen orden. Newton no tuvo éxito en su explicación de cómo se propagaba la luz y David Hilbert no tuvo éxito en concluir su programa formalista. De hecho, no sería difícil encontrar en las fuentes primarias cientos de ejemplos históricos de preguntas que se quedaron sin respuesta. Pero, el análisis de estos autores y las críticas subsecuentes deben ser hechos de acuerdo a los estándares de la época en la que vivieron. Esto es, el historiador debe estudiar el tipo de problema propuesto, las herramientas existentes de la época (no las de hoy), y las soluciones que las figuras históricas esperaban encontrar. Aún más, como historiadores debemos poner mucha atención a estas fuentes negativas o infructuosas. Por lo general, aprendemos más de nuestros propios errores que al imitar las virtudes de otros. De la misma manera, comprender los fracasos encontrados en trabajos anteriores proporcionará una mejor referencia intelectual del pasado. Incluso si la figura histórica fue considerada inicialmente como exitosa, el estudio de estos casos siempre traerá más y mejor luz dentro del pasado.

Por lo general, cometemos errores cuando pretendemos interpretar el pasado al usar nuestra concepción del mundo actual. En lugar de reconstruir el pasado, ofrecemos opiniones personales. La siguiente declaración proporciona un ejemplo: “si Cantor hubiese sido educado como un ser humano independiente jamás habría tenido el humilde respeto a los hombres de reputación establecida que tanto le perjudicó en toda su vida” [Bell 1945a, 649].¹ ¿Cómo po-

1. Es, de hecho, injusto criticar a Bell, porque él está consciente de que no es riguroso en su tratamiento histórico del asunto. Uso su cita para proporcionar un ejemplo conveniente de cómo no deben ser hechas las cosas. En la introducción de su libro, Bell [1945a, 3] claramente expone que “este libro no es en modo alguno una historia

demos estar seguros, antes que nada, de que Cantor era excesivamente dependiente o que esta dependencia causó su actitud tímida? Segundo, ¿cómo podemos saber que, si este no hubiera sido el caso, su vida hubiera sido diferente? En esta situación, el escritor, entre otras cosas, no entiende la relación formal entre padres e hijos durante el siglo XIX y la primera parte del XX. Otro ejemplo de un juicio personal que no es consistente con hechos históricos es el siguiente: “es difícil conciliar esta tontería con el talento matemático que los libros de [Michael] Stifel revelan. Es posible que su mente se alterara por excesiva beatería. Pero muchos otros hombres del período fueron tan locos como él” [Sarton 1965a, 81]. A pesar de que el libro de George Sarton (1884-1956) discute especialmente el Renacimiento, falla en detectar y considerar una de las características básicas del pensamiento de este período que el historiador actual hubiera reconocido inmediatamente: la falta de una separación formal entre ciencia y pseudo-ciencia o una distinción aguda entre conocimiento científico y superstición.¹ Este hecho es oscuro y generalmente se omite en la mayoría de los libros de texto en historia de las ciencias. Esto ilustra un cambio reciente en la disciplina de la historia. Ahora se sabe, por investigaciones contemporáneas, que incluso Newton creía en algunos de los principios de la alquimia.

de la Matemática, ni siquiera una parte de esa historia”. Desafortunadamente, esta advertencia ha pasado desapercibida para casi todos sus lectores.

1. Etimológicamente la palabra astrología significa el estudio de las estrellas (o cuerpos celestes). Por otro lado, astronomía significa el nombramiento de las estrellas. ¿Estas dos palabras no definen el contenido inverso la una de la otra? ¿Cuál es el origen histórico de la confusión de estas palabras?

§3.1.6 Síndrome de Mateo

En algunas ocasiones, los historiadores exageran los logros de los intelectuales del pasado.¹ Algunas veces se hace por propósitos dramáticos; otras veces, por razones ideológicas, pedagógicas u otras.² En ocasiones se hace inconscientemente. En cualquier caso, esto distorsiona la comprensión del pasado y el historiador debe evitar esta práctica.

No siempre son los historiadores los culpables. Las fuentes primarias constantemente pueden ser inexactas, especialmente aquellas de carácter autobiográfico.³ Exagerar es un elemento de la naturaleza humana que deforma la realidad. Sin hacer caso de si la alteración es favorable o no a la persona en cuestión, la objetividad se distorsiona.⁴ Ciertas figuras históricas han magnificado sus deudas intelectuales con sus mentores, proporcionando material incorrecto como fuente.

En otros casos, el historiador es el culpable. En un intento por describir la historia de la ciencia de una manera viva y excitante, proporciona —probablemente sin inten-

-
1. En el caso de los países subdesarrollados académicamente hablando —en nuestro caso, México— se cae en el error de ‘comparar’ los logros obtenidos por nuestros paisanos con los alcanzados por algunos de los mayores hombres de ciencia de su tiempo, con el afán de demostrar su genio y la contemporaneidad de su obra.
 2. En matemáticas el caso tal vez más divulgado sea el de Evariste Galois de quien se afirma que escribió toda su obra matemática la noche anterior a morir en un duelo [Infeld 1974]. Desgraciadamente, algunos de los esfuerzos por desmitificar esta figura han proporcionado resultados muy limitados [Rothman 1982a].
 3. Recordemos, por ejemplo, que en el caso de Bertrand Russell algunos de sus biógrafos han comentado que en ocasiones él exageró y, que en otras, deseaba obtener la mejor parte de la historia [véase: Clark 1975a, 307 y Wood 1957a, 76]. En otro sitio he comentado que existen otras varias razones por las cuales es posible confundir y alterar las memorias de Russell [véase: Garciadiego 1992c, xx-xxv].
 4. Algunos colegas de Rosalind Franklin quedaron muy desilusionados por la manera como su persona y su trabajo fueron descritos por James D. Watson [1968a] cuando éste relató la manera en qué había encontrado la estructura molecular del DNA. Como respuesta, estos colegas presentaron versiones alternativas del papel que ella había tenido en dicho evento [véase: Olby 1975a y Sayre 1975a].
-

ción— pequeñas discrepancias que eventualmente crecen en un folklore científico.¹ Como, en general, las leyendas son más interesantes que la historia, los mitos prevalecen a pesar del esfuerzo duro y constante de los historiadores profesionales. A pesar que no es una película histórica en sí misma, John Ford ilustra este punto en su película *The man who shot Liberty Valance*.² La película enseña que si el mito es más interesante que la historia entonces, ¿a quién le importa la historia? La respuesta debería ser: al menos, al historiador.

¿Alguna vez has visto alguna de las miniseries o películas históricas transmitidas por televisión? En la mayoría de las ocasiones, al final, con una impresión muy fina, los productores advierten a la audiencia que algunos de los personajes y diálogos fueron agregados o modificados con propósitos dramáticos. ¿Alguna vez te has preguntado qué fue agregado? ¿Si así fue, por qué lo hicieron? ¿Cómo, entonces, distingues entre hechos y ficción? ¿Existen criterios útiles que puedas usar?

Si, por alguna razón, encuentras que el autor de un libro histórico ha presentado algunos puntos de vista cuestionables o fuertemente dogmáticos, entonces, ¿cómo determinas qué material es preciso? Con frecuencia no vas a poder. No tienes otra opción más que cuestionar la objetividad de todo el tratado. Por esta razón, en tus propios escritos, evita, tanto como sea posible, el uso de opiniones, conjeturas cuestionables, juicios personales, etc.

-
1. Consúltese, en particular, los ejemplos que Koyré proporciona en su ensayo “Galileo y el experimento de Pisa: A propósito de una leyenda” en torno al famoso experimento donde el sabio italiano dejó caer dos bolas del mismo material pero de distinto peso [véase: Koyré 1977a, 196-205].
 2. John Ford (director). 1962. Protagonizada por: James Stewart, John Wayne, Vera Miles y Lee Marvin.
-

§3.1.7 Apoyo sobre fuentes secundarias

Algunas fuentes secundarias pueden ser útiles: aquellos documentos dirigidos a profesionales pueden reinterpretar fuentes primarias bien conocidas y sugerir temas útiles de investigación. Pero sé cauteloso de las fuentes secundarias que no sean dirigidas a colegas profesionales. Los historiadores novicios comúnmente malversan la literatura secundaria por una variedad de razones. Con más frecuencia, los principiantes confían fuertemente en la opinión y descubrimientos de otros, en lugar de tratar de conocer qué fue dicho o realizado por el personaje histórico. Existen diferentes maneras de detectar este tipo de errores. Por lo general, existirá un número excesivo de referencias a la bibliografía secundaria en tu bibliografía. Si es así, probablemente no contribuyes con algo original. Simplemente transcribes las ideas de otros.¹ Realmente no importa si citas cientos de referencias secundarias. No hay necesariamente una relación directa entre el número de fuentes secundarias citadas en un trabajo y la calidad del mismo. El carácter de éste depende de una nueva percepción y de las ideas originales que presentes.²

¿Deberías evitar el uso de las fuentes secundarias? Si éste fuera el caso, entonces, ¿por qué los historiadores se toman la molestia de producir este material? Los académicos escriben porque quieren comunicar sus descubrimientos

-
1. Este es el caso de la gran mayoría de los libros de texto contemporáneos y de divulgación. Tu síntesis de ellos se puede limitar a la lectura del más representativo. Recuerda que un número aparentemente largo de citas a la lectura secundaria podrá impresionar a algunos, pero los profesionales no perderán su tiempo en leerlo. Toma, por ejemplo, el caso del libro de Hollingdale [1989a] cuya bibliografía, se limita casi en su totalidad, a proporcionar referencias de la literatura secundaria, incluso los que él mismo considera 'libros más avanzados o especializados'.
 2. Recuerda que ya en algún lugar señalé que no necesariamente tienes que partir de ideas originales. La originalidad debe estar contenida en tu análisis y en tu argumentación, no necesariamente en la tesis u objetivo del trabajo.

y sus ideas a una audiencia. Si no leemos el material de nuestros colegas, entonces, ¿por qué esperamos que otros si consuman el nuestro? Es tan importante conocer las fuentes primarias, como lo es conocer la literatura secundaria. Tienes que saber qué se ha hecho y cómo se ha hecho. Pero sin exagerar, para que no dediques la mayor parte de tu tiempo a la lectura de éstas.

Sin embargo, existen estilos de investigación histórica, por lo general, ignorados por historiadores profesionales de las ciencias (y muy especialmente de las matemáticas), que requiere una comprensión completa de las fuentes secundarias. Un ejemplo importante es el de la ‘historia comparada’, que es una herramienta de investigación y pedagogía muy útil. Los estudiantes examinan cómo pueden desarrollarse en un mismo contexto diferentes teorías (o prácticas). Mediante el examen del desarrollo paralelo de conceptos científicos, los estudiantes ven similitudes y diferencias, entre varios conceptos científicos. Más aún, la historia comparada permite la construcción de métodos generales del desarrollo científico. Este enfoque continúa siendo poco utilizado en la historia de las ciencias y, especialmente, en la historia de las ideas matemáticas.

§3.1.8 Plagiar

Finalmente, pero no por esto menos importante, el error más común cometido por historiadores inexpertos es plagiar o copiar las ideas de otros. En la mayoría de los casos, los principiantes no cometen deshonestidad académica intencionalmente, cuando copian el trabajo de otros (o largos pasajes del trabajo de otros) y lo hacen pasar como si fuera de ellos mismos. Generalmente, cometen esta falsificación debido a descuido. Esto ocurre cuando los practicantes novicios usan las ideas, descubrimientos o nuevos puntos de vista de otros, sin dar el crédito apropiado. Este problema se puede evitar al agregar una nota a pie de página o una referencia en la bibliografía. Aun si las ideas parecen rela-

tivamente no tener importancia, es primordial reconocer que éstas fueron originadas por otra persona.

En el caso de un trabajo estudiantil, es muy fácil detectar cuándo se ha copiado un libro entero o un artículo y lo ha hecho pasar como si fuera suyo. Un estudiante puede pensar que sería imposible para el profesor detectarlo debido a la enorme cantidad de fuentes secundarias. Cientos de artículos y libros han sido publicados en la historia de las ciencias; y, no se puede esperar que aun los mejores profesores hayan leído todos éstos. Sin embargo, los estudiantes generalmente no usan el estilo de escritura que se encuentra en libros y artículos de escolaridad profesional. No es necesario, para el profesor, haber leído una fuente para reconocer que ésta ha sido copiada de algún otro sitio. Tampoco los estudiantes necesitan copiar un libro en su totalidad para imitarlo intencionalmente. Transcribir oraciones, párrafos o capítulos y ensamblarlos en un trabajo es plagiar y es, generalmente, aún más fácil para un profesor perceptivo detectarlo.

Robar ocurre aun cuando una frase es copiada de un artículo o libro anterior sin una referencia adecuada. ¿Es necesario proporcionar una referencia para cada oración que escribes? Por supuesto que no. Tienes que aprender a distinguir entre ‘conocimiento común’ y ‘conocimiento personal’. Cuando se describe información específica (fechas, nombres, títulos, etc.) de manera idéntica en fuentes diferentes (ya sean estas fuentes primarias, secundarias o terciarias), entonces no hay necesidad de especificar las fuentes. Pero si encuentras nuevas piezas de evidencia o información, o si alguien tiene una nueva interpretación de una idea, entonces el autor tiene la obligación de reconocer de dónde proviene dicha información.

Es probable que una de las formas más comunes de plagiar sea simplemente evitar notificar las fuentes originales de una idea. Algunos estudiantes se apoyan fuertemente en fuentes secundarias cuando preparan un trabajo. Subse-

cuentemente, tratan de esconder el hecho al omitir mencionar las fuentes secundarias en cuestión. Creen que si el profesor tiene tiempo para verificar todas las notas de pie de página, entonces éste notará que el proyecto está basado en un recurso. Esta práctica defrauda el propósito de escribir un trabajo histórico, que es permitirte aprender, conducir una investigación, pensar y escribir. Mas aun, un punto muy sutil con frecuencia olvidado es que investigar significa —entre otras cosas— usar los resultados de otros. Un trabajo sin citas implica que no se ha hecho investigación.

Además de copiar directamente el trabajo de otros sin un reconocimiento, evita transcribir material con modificaciones mínimas; esto es plagiar. Este problema puede ser evitado por medio de una toma diligente de apuntes. Cuando elaboras notas, expresa cada idea en tus propias palabras. Así, cuando redactes el producto final, el nuevo trabajo será diferente necesariamente del material leído durante su preparación.

Asegúrate de proporcionar el reconocimiento si una cita es traducida de algún otro idioma. Además, reconoce si has cambiado una referencia de otro autor en lugar de usar el artículo original. La ausencia de esta práctica ha perpetuado numerosos errores en la disciplina de la historia de las ciencias. Simplemente indica que no has verificado la referencia por ti mismo (*e.g.*, ‘como se cita en ...’; ‘como se refiere en ...’).

Algunos estudiantes consideran que las bibliografías extensas impresionan a los profesores. De esta manera, agregan títulos que no eran relevantes al trabajo, o en el peor de los casos, listan obras que ni siquiera fueron consultadas. Si no usaste una fuente, no la agregues a las referencias. Hoy en día, en la mayoría de los casos, los historiadores listan únicamente los tratados que están explícitamente mencionados en la narrativa del texto.

Finalmente, estos no son los únicos errores que se cometen cuando se escribe un trabajo histórico. Otros pue-

den incluir un intento por hacer que los datos se acomoden a una teoría. Algunas veces, una tesis histórica no está apoyada en información basada en datos disponibles. En lugar de cambiar esta tesis, el autor desvía las evidencias para verificar sus afirmaciones. En algunos otros casos, se conjetura información hipotética para llenar huecos enormes en el conocimiento. Esto no es raro, de hecho existe poca sapiencia limitada acerca de algunos temas (*e.g.*, matemáticas egipcias). Pero las conjeturas deben ser coherentes y consistentes con el período histórico en estudio, y con las evidencias que hay disponibles.

§3.2 Contribuciones originales

Por ahora, puede ser que conozcas cómo evitar algunos de los errores más comunes que ocurren en la investigación histórica. Pero todavía aún necesitas saber si trabajas en un proyecto viable. Enseguida discutiremos algunas maneras de llevar a cabo contribuciones originales a la historia de las ideas. El vocablo original no necesariamente significa complejo o implica que el trabajo sea publicable en una revista profesional.

§3.2.1 Nuevos datos históricos

Los historiadores requieren nuevos datos para reconstruir el pasado. La información constituye la materia prima para la comprensión histórica del pasado. No obstante, los documentos no son publicados en forma aislada. Un científico debe explicar cómo fueron obtenidas sus notas y explicar qué significan. De igual manera, un historiador debe demostrar cómo afectan sus nuevos testimonios la condición de la reconstrucción histórica previa. Cómo es que esta nueva información es mejor que la anterior. Los datos deben ser presentados con consistencia, lógica, orden, interpretación sólida y análisis.¹

1. La edición de la correspondencia entre Russell y Philip Jourdain [véase: Grattan-Guinness 1977a] se convirtió inmediatamente en una

¿Cuántas notas necesitas? La cantidad no es la preocupación mayor: la habilidad para reconstruir es lo que realmente importa. Los datos tienen poco valor si éstos no son relevantes para la historia de las ciencias. Algunos eventos son tan populares, comunes y rutinarios que no vale la pena escribir acerca de ellos. Lo mismo es cierto para las noticias: no cada nuevo detalle es importante. En alguna ocasión escuché a un físico afirmar que, en general, era más fácil publicar en una disciplina histórica, ya que sólo era necesario tener acceso a los archivos de alguien famoso y hacer público —sospecho que él se refería a imprimir únicamente— cualquier misiva inédita. Como editor de una revista y rodeado por estudiosos originalmente entrenados en temas científicos, se me ha pedido publicar correspondencia entre algunos de los miembros que más han influido en esta comunidad. Por lo general, esto no se considera seriamente; lo significativo es si el contenido de estas cartas tiene alguna relevancia histórica.

Un nombre, evento o dato por sí solo puede ser extremadamente útil para identificar precisamente cuándo, dónde o cómo sucedió un evento. Cuando se discute en torno al pensamiento científico griego, por ejemplo, puede ser conocido que alguien escribió un libro sobre un tema de importancia; sin embargo, el título puede ser desconocido. Puede ser muy importante descubrir el nombre e información adicional en torno a cualquier aspecto acerca del mismo. La burocracia moderna ha hecho más simple determinar las fechas de nacimiento y muerte de la mayoría de las

fueron enormemente ricas de nuevos datos en torno a la evolución del pensamiento de Russell entre 1903 y 1919, aproximadamente. Gracias a la curiosidad histórica de Jourdain y a la generosidad intelectual de Russell tenemos a nuestra disposición un mecanismo de reconstrucción del pensamiento en la época en que Russell escribía una de sus obras más importantes, el *Principia Mathematica*. Más importante aún, la labor de Grattan-Guinness no se limitó a la transcripción de la correspondencia, sino que a través de su análisis profundo e ingenioso, ‘explicó’ el contexto de la misma.

personas. Pero continúa siendo un asunto esencialmente conjetural el cuándo algunos de los pensadores más prominentes de ese período se encontraban en actividad.

Reseñas de libros y ensayos publicados en revistas científicas y humanísticas, especialmente en la segunda mitad del siglo XIX, eran anónimas o se firmaban únicamente con las iniciales, o con el uso de pseudónimos. Puede ser de importancia excepcional identificar algunos de los autores. La identificación del nombre del reseñador podría probar ser una contribución muy importante en la historia de la ciencia. Mantén en mente un elemento fundamental: obtener el dato por sí solo no será suficiente; es necesario analizar y explicar su relevancia para desarrollar una contribución significativa (publicable) a la historia de las ideas.

Si tu área de investigación (*e.g.*, en un individuo) no está desarrollada, entonces debes tratar de consultar sus archivos personales. Si esto no es posible (por el costo, inaccesibilidad o la ausencia del material de archivo), entonces consulta la literatura publicada en la época. No te limites a la literatura ‘profesional’. Consulta los libros de texto, las revistas filosóficas y populares, obituarios y los periódicos diarios. Es posible que encuentres que existe una imagen social del personaje histórico que es desconocida por la comunidad académica.

§3.2.2 Análisis de datos conocidos

Ésta puede ser una de las formas más importantes de contribuir a la historia de las ciencias y de las matemáticas. Anteriormente observamos que algunas de las contribuciones científicas fundamentales se han realizado cuando se interpretaron de una nueva forma conceptos y hechos antiguos. Lo mismo es verdad para la historia. Parafraseando al escritor peruano Mario Vargas Llosa, se puede decir que ‘la originalidad no es necesariamente un punto de partida, debe ser el lugar de llegada’. La misma idea es cierta para la investigación histórica. Evita el uso de nuevos datos sólo

para apoyar reconstrucciones previas erróneas. La meta de la investigación histórica es presentar una nueva o mejor interpretación del pasado y algunas veces estos nuevos informes pueden ser exclusivamente reportados al usar datos previamente conocidos.¹

Es razonable asumir que datos abundantes y detallados resultarán en una reconstrucción satisfactoria del pasado, que correspondería al evento actual. En este aspecto, los archivos son una fuente esencial e invaluable para casi cualquier proyecto histórico. Usualmente, un archivo contiene documentos legales, diarios, correspondencia sin publicar, manuscritos inéditos, fotografías, libros personalmente marcados y reimpresos, objetos físicos personales, noticias bibliográficas, y material similar. Cuanto más hayamos cubierto, más capaces seremos de reconstruir. Al principio, puedes pensar que sólo las grandes universidades de investigación tienen archivos (y esto es verdad en su mayor parte). Pero escuelas más pequeñas o bibliotecas pueden tener algunas colecciones, por lo general donadas por personas que han contribuido enormemente a la vida intelectual de la escuela o de la comunidad local.

A este nivel introductorio, sin embargo, evita la búsqueda en un enorme número de fuentes. Centra tu atención en preguntas de importancia y encuentra suficientes fuentes para obtener una respuesta. Por ejemplo, el principiante puede analizar cómo un concepto específico transforma el trabajo de un intelectual, o si un estudioso acepta o rechaza inicialmente una nueva idea. ¿Cómo la incorpora después en su marco de escolaridad? El historiador novicio puede analizar aspectos diversos de una fuente primaria mayor. La calidad de un proyecto histórico está determinada por la

1. En este renglón tal vez los mejores ejemplos sean dos que ya hemos mencionado en diferentes lugares de esta guía. En ambos casos nos referimos a la historia de las ideas matemáticas griegas [los trabajos de Knorr y Unguru], área en la que es sumamente difícil presentar nuevos datos. Las innovaciones de estos académicos se han centrado en una nueva forma de interpretar trabajos previamente discutidos.

forma en la que éste responde a una pregunta relevante, no por el número de referencias citadas.

§3.2.3 Análisis de trabajos históricos anteriores

Ya hemos mencionado que la historia es una disciplina que está en transformación continua. De hecho, cambia tan seguido y tan drásticamente que pocas interpretaciones históricas sobreviven al paso del tiempo. Los historiadores interesados en la evolución de su propia disciplina afirman que la historia es reconceptualizada, en promedio, cada sesenta años. Esto ocurre porque los académicos encuentran nuevos métodos, nuevas ideas, nuevos puntos de vista, nuevas fuentes y nuevos datos. ¿Cuántos libros recientes hemos visto sobre la historia de la Guerra Civil Americana? Y, sin embargo, no hemos visto el último de ellos. ¿Esto significa que el último trabajo histórico debe ser el mejor? Por supuesto que no. Los mejores trabajos han sobrevivido el tiempo; algunos se tornarán en clásicos.

Las teorías históricas difieren; por lo mismo, es necesario estudiar diferentes textos para entender un evento o una época en la historia o analizarla desde diferentes enfoques. Las fuentes también cambian: algunas han desaparecido y otras han sido redescubiertas. Es posible que uno de los casos modernos más asombrosos sea el hallazgo de *El método* de Arquímedes en 1906, más de dos mil años después de que fue originalmente compuesto. Otras fuentes han probado haber sido escritas para engañar al lector. Los historiadores son seres humanos y, por lo tanto, se ven influenciados por factores religiosos, políticos e intelectuales. Los resultados históricos pueden reflejar la formación educativa, cultural e ideológica de los autores. Todos estos factores ilustran la importancia de usar una variedad de fuentes y de enfoques.

Los historiadores generalmente están de acuerdo en que la simple concordancia entre las fuentes no implica que su punto de vista (compartido) sea correcto. Cuando se em-

pieza una investigación histórica es fundamental comparar todas las fuentes disponibles. El historiador debe examinar críticamente los recursos y decidir cuáles son los más útiles para su reconstrucción propuesta.

Cuando se lee una biografía, por ejemplo, dos preguntas deben ser consideradas de antemano: ¿por qué el autor escribe la biografía? ¿Qué criterio utilizó el biógrafo para incluir o interpretar datos? Entre más cercano está a la persona o al evento en estudio, el análisis que éste haga tiene más probabilidades de ser subjetivo. En algunos casos, las biografías fueron escritas con la intención de proporcionar una impresión favorable de la figura histórica a los estudiosos del futuro.

Con mayor razón, las autobiografías pueden ser extremadamente subjetivas. Se debe notar, primero, que las autobiografías son versiones incompletas de vidas aún no terminadas. ¿Cómo podemos estar seguros de que el autor no actuó de forma contraria a los principios contenidos en su narrativa, especialmente después de que la terminó? ¿Cómo podemos estar seguros de que recordaba objetivamente un evento en particular? ¿Cómo saber que no presenta sus acciones en la mejor luz posible, especialmente si la mayoría de los otros personajes ya murieron y son incapaces de presentar una versión alternativa? ¿Qué eventos trata de mantener en secreto? ¿Cómo sus propios prejuicios personales afectan la versión de su vida?

Una vez que hemos encontrado las fuentes es necesario plantear varias preguntas. ¿Son los recursos creíbles? ¿Son genuinos? ¿Las obras complementarias contienen errores comunes? Si las fuentes se contradicen entre sí, ¿cuál es la correcta? ¿Son estos documentos justos con los personajes y eventos? En cualquiera de estos casos, ¿cuál es la predisposición del autor? ¿Los investigadores analizan críticamente los eventos y las personas que describen o sólo aceptan la información como correcta? ¿Cuál fue el antece-

dente intelectual del autor? ¿Siguen siendo iguales los significados de las palabras que usa?

Los historiadores deben determinar si aquellos involucrados en un evento importante entendieron su significado. ¿Están conscientes por qué ocurrió el evento? ¿Lo describen correctamente? El lector se preguntará: ¿son absurdas estas preguntas? Al principio puede parecer así, pero un ejemplo simple puede aclarar este asunto. Cuando un jugador de fútbol recibe instrucciones de su entrenador, esto no sugiere, necesariamente, que haya entendido la estrategia general del juego. Análogamente, no es necesariamente cierto que un investigador que hubiera realizado un nuevo descubrimiento o verificado una teoría particular, haya entendido las consecuencias de su trabajo para el desarrollo de toda su disciplina. Los historiadores contemporáneos tienen que determinar si los historiadores anteriores entendieron el significado de las fuentes primarias que éstos usaron. ¿Podrían ellos haber interpretado sus descubrimientos en alguna otra forma? De la misma manera que un científico es capaz de interpretar un concepto antiguo de una nueva forma (o presentar una metodología nueva o diferente), un historiador es capaz también de interpretar una fuente antigua de una nueva manera. Así mismo, tanto los científicos como los historiadores pueden presentar metodologías innovadoras. En realidad, este proceso ocurre actualmente en algunas viejas y bien establecidas ramas de la historia de las ciencias. La historia de las matemáticas griegas es un ejemplo perfecto. Los *Elementos* de Euclides han sido usados por dos mil años aproximadamente como el modelo para estudiar geometría plana. Recientemente, un historiador contemporáneo presentó una nueva forma de considerar la meta de esta obra. Rechazó versiones anteriores que sugerían que Euclides esbozó la información técnica requerida para construir los cinco sólidos geométricos. La nueva idea —que afirma que la meta de Euclides era presentar “la teoría formal completa de los irracionales dentro de una

compilación autosuficiente de tratados”, entre otros— ha forzado a algunos historiadores a reconsiderar la historia de las matemáticas griegas, tanto antes como después de Euclides [Knorr 1975a, 288].

§3.2.4 Análisis comparativo de investigaciones históricas recientes

El ejemplo proporcionado en la última sección acerca de las matemáticas griegas sugiere otra técnica de investigación histórica. Una vez que un paradigma (para el estudio de los eventos históricos) ha obtenido alguna credibilidad en la comunidad académica y ha ganado algunos seguidores, es posible proporcionar una visión de los desarrollos recientes. Los nuevos resultados deben ser analizados y los problemas futuros discutidos. Es importante comparar los enfoques diferentes, puntos de vista y actitudes de aquellos que trabajan en esta área. Considera las diferentes fuentes y prejuicios de los diversos historiadores interesados en el problema bajo estudio. Estos académicos no necesariamente obtendrían una conclusión diferente, pero en muchos casos, así lo hacen. Las cuestiones surgidas aquí son especialmente importantes cuando se estudia a diversos intelectuales que trabajan sobre las mismas ideas al mismo tiempo.¹ Inicialmente analizarás cada fuente individualmente, posteriormente las considerarás en conjunto.

Una forma de análisis común y bien conocida de reciente investigación histórica se refleja en las reseñas solicitadas por revistas profesionales y periódicos (véase la sección 4.1). Estas reseñas (o recensiones como gustan llamarles nuestros colegas españoles) varían en muy diversas maneras, especialmente en longitud y profundidad. En al-

1. La historia de las ciencias matemáticas griegas se ha visto transformada de tal manera que algunos profesionales han visto la necesidad de recapitular los avances obtenidos hasta este momento para enfatizar las nuevas interpretaciones y señalar aquellas que ya pueden ser desechadas [véase, por ejemplo, Berggren 1984a].

gunos casos, los editores limitan la reseña a una simple descripción del área de interés. Algunas otras más sofisticadas requieren un análisis más crítico y más profundo de diversos aspectos del libro. Los analistas, generalmente, discuten la tesis central del trabajo —con sus varias implicaciones—, cómo es que fue obtenida y cómo se adecua al resto de la literatura. Ya que la mayoría de los libros son diferentes, cada uno requiere ser leído y reseñado de una manera diferente. Libros y artículos pueden ser reseñados por muchas gentes simultáneamente, cada una de las cuales puede estar interesada en diferentes aspectos del ensayo. Desde el punto de vista histórico, estas reseñas pueden probar ser una fuente invaluable ya que pueden indicar cómo es que una publicación fue recibida por sus contemporáneos (con sus prejuicios y desviaciones). Estas reseñas fueron escritas por coetáneos del autor o del trabajo en cuestión y, generalmente, juzgan las publicaciones con un criterio académico sólido. Podemos aprender cómo estos pensadores reaccionaron al trabajo bajo análisis. Desafortunadamente, como mencionamos con anterioridad, la práctica de la reseña se desarrolló hasta hace muy poco tiempo. La mayoría de las revistas que se dedican a esta actividad fueron fundadas en el siglo XX.

§3.2.5 Edición de material inédito

Como se hizo notar antes, uno de los trabajos de Arquímedes fue redescubierto recientemente. Existía evidencia muy confiable que sugería que el libro había sido escrito. Sin embargo, únicamente hasta inicios del siglo anterior podíamos haber conjeturado su posible contenido. ¿Qué mejor manera de contribuir a la historia de las ideas que al recuperar el texto original?

Los artículos o libros perdidos pueden aparecer en los lugares más bizarros: en una subasta pública, colecciones privadas, iglesias antiguas y monasterios, archivos públicos y privados, bibliotecas públicas y privadas, museos viejos y

sin clasificar y lugares por el estilo. Por otro lado, desafortunadamente, un gran número de fuentes originales desaparecen día a día, más que nada debido a ignorancia y negligencia. No hace mucho tiempo, un historiador reclamó que un archivador usaba documentos originales (esencialmente tarjetas postales) para enviar su propia correspondencia. Presionados por necesidades económicas, los parientes venden bibliotecas completas y archivos privados. El contenido, finalmente, desaparece. Oficiales y burócratas deshonrados en ocasiones roban, esconden y destruyen trabajos de oficinas públicas. Algunos historiadores, bibliotecarios y archivadores, en ocasiones, mal acomodan (se espera que sólo sea sin mala intención) documentos y material similar. La tecnología sofisticada también es culpable en cierta medida. La invención del teléfono, fax y microcomputadoras, entre otros, impiden que los académicos conserven sus materiales.

Un historiador puede contribuir a la historia de la ciencia mediante publicaciones de material hasta entonces inédito y, de esta manera, tornar información relevante a disposición de toda la comunidad.¹ Sin embargo, el componente inédito no siempre es valioso u original. Algún material puede ser ya muy conocido a través de otras fuentes, o puede ser simplemente que no sea relevante. El lector debe ser capaz de entender por qué determinado elemento nuevo es importante para la historia de las ciencias. El texto debe ir acompañado de una introducción, pies de página y sumario explicatorio y crítico.

1. En este renglón es sumamente valiosa la edición de las obras completas de los individuos que han contribuido a la evolución del pensamiento. En Canadá, por mencionar un ejemplo concreto, se trabaja en la edición de veintinueve volúmenes sobre la obra de Russell. A la fecha ya han sido publicados una cantidad enorme de ensayos inéditos a los que únicamente tenían acceso aquellos que tenían el privilegio de visitar los archivos de Russell en la Universidad de McMaster (Hamilton, Ontario, Canadá).

§3.2.6 Traducción de material inaccesible

El día de hoy, el inglés es el idioma más común en el mundo académico; pero éste no fue el caso sino hasta hace unas cuantas décadas. Antes del siglo XX, otros lenguajes, especialmente el alemán y el francés, dominaron la mayor parte del mundo académico. Por esta razón, la mayoría de los historiadores de las ciencias deben de tener, al menos, un conocimiento que les permita trabajar con estos dos idiomas. Pero, como el inglés, estos dos idiomas no siempre tuvieron dominado el campo de manera exhaustiva. Otros idiomas son utilizados algunas veces. El italiano juega un papel muy importante en el desarrollo de las matemáticas a partir de la época de Galileo y en tiempos subsiguientes.

Anterior al siglo XVI, el latín era el idioma utilizado por las personas estudiosas, especialmente cuando se trataba de material escrito. En suma, nuestra historia intelectual comenzó en Grecia. Por lo que puedes pensar que el griego y el latín son esenciales para estudiar efectivamente la historia de la ciencia. Un conocimiento del árabe es también útil. La mayoría de los textos originales se perdieron y, subsecuentemente, fueron vueltos a introducir y traducidos nuevamente a idiomas occidentales —en esencia al latín y al griego— a partir del árabe. Si estuvieras interesado en estudiar la ciencia de un país específico (España, China, etc.) entonces deberías estar informado de los lenguajes relevantes. Parece ser, entonces, que es necesario volverse un lingüista para poder ser historiador. A pesar de que algunos historiadores dominan varias lenguas, la mayoría, obviamente, no lo hace. No es necesario ser experto en muchos idiomas para estudiar historia de la ciencia. Sin embargo, si la mayoría de las fuentes que utilizas para un proyecto estuvieran escritas en un lenguaje en particular, deberías ser capaz al menos de traducir con facilidad a partir de ese idioma.

Es lógico esperar que la mayoría de los historiadores no se sientan a gusto en idiomas tales como latín, griego y árabe. De hecho, sólo algunos entienden fácilmente latín y griego. Por ello es necesario traducir los textos escritos en estos idiomas a lenguajes más accesibles. En suma, algunos de los científicos más extraordinarios (*e.g.*, Galileo, Descartes, Lavoisier, Louis Pasteur, por nombrar solo algunos) escribieron en su lengua vernácula, por lo que se requiere traducir su trabajo escrito a otros idiomas (modernos) para hacerlos disponibles al público en general.

Lenguas diversas tienen diferentes reglas (gramaticales, de estilo, entre otras) que tienen que tomarse en cuenta cuando se pasa de una a otra. Drake proporciona uno de los mejores y más recientes ejemplos. Ha traducido gran parte del trabajo más importante de Galileo al inglés.¹ Drake no se limitó a sí mismo a una traducción literal del texto. Ya que una traducción así textual puede alterar el significado de las ideas originales del autor. Las cosas más simples pueden ser traducidas de muy diversas maneras. Por ejemplo, un saludo en español aparentemente muy elaborado podría estar escrito de la siguiente manera: ‘Agradeciendo de antemano la atención que sirva prestar a la presente, quedo de usted, atentamente’. Su contraparte en inglés es simplemente: ‘Sincerely yours’.

Hoy en día, un traductor profesional requiere de un profundo entendimiento del área histórica y del período en cuestión, así como conocimiento del tema específico bajo consideración. ¿Por qué? Debido a que el pensamiento intelectual es un organismo vivo que cambia de una época a otra. A pesar de que el vocablo pudiera permanecer inmuta-

1. Drake tradujo, al menos, los siguientes trabajos principales: *Two New Sciences, including Centers of Gravity & Force of Percussion; Dialogue Concerning Two Chief World Systems, Ptolemaic & Copernican; Discoveries and Opinions of Galileo; Operations of the Geometric and Military Compass; Telescopes, Tides, and Tactics: a Galilean Dialogue about the Starry Messenger and Systems of the World;*, entre otros.

ble a través del tiempo y en diferentes lenguas (*e.g.*, átomo), su significado y connotación pudieron haber cambiado dentro de la literatura científica y filosófica. Si un historiador ignora la historia conceptual de la palabra átomo, pudiera mal traducir de un lenguaje a otro.

Las traducciones históricas profesionales son extremadamente difíciles de lograr. Los requerimientos son más exigentes día con día. Los resultados no son necesariamente satisfactorios para propósitos de investigación.

§3.2.7 Bibliografía anotada y comentada

La producción de bibliografías especializadas siempre ha sido importante en el mundo académico. Existen listas de referencias sobre casi cualquier tema y era: sobre la filosofía de la tecnología, sobre Karl F. Gauss, sobre Alfred N. Whitehead, sobre la historia de las matemáticas griegas, sobre los tratados de Platón, por mencionar unos cuantos ejemplos. El uso de una bibliografía siempre ha sido considerado como el punto de partida en casi cualquier proyecto histórico; éstas pueden ser simples: una lista de libros o artículos sobre cualquier autor o tema particular. Existen trabajos más sofisticados, en las que las diferentes ediciones, fechas y tipografía de ciertos trabajos son listados. Así, una bibliografía puede ser considerada como una pequeña y modesta contribución original a la historia de la ciencia. Las fuentes usadas en la investigación histórica son muy bastas y frecuentemente inaccesibles. Usualmente estas listas son muy bien recibidas por los miembros de la comunidad histórica. Ellas facilitan su trabajo.

Pero casi todo es afectado por el tiempo. Ya hemos mencionado que los estándares de las disciplinas académicas cambian constantemente para confrontar las nuevas demandas. En la misma forma, las prácticas de los historiadores profesionales también varían. Hoy en día, por supuesto, las bibliografías son aún bienvenidas. Pero los requerimientos también han cambiado. Las bibliografías moder-

nas no son meramente listas de libros. Éstas deberán ser (por lo menos) informativas y críticas, y proporcionar información acerca de las fuentes que listan, junto con una evaluación. Una bibliografía contemporánea debe contener una discusión breve de los objetivos de cada uno de los elementos listados y, de ser posible, un análisis breve de los resultados. La mayoría de los historiadores prefieren una lista de fuentes útiles en lugar de una relación exhaustiva de cada una de las referencias potenciales en el campo.

§3.2.8 Cronología crítica

Develar la cronología de los eventos históricos es la más vieja y clásica contribución a la disciplina. Es difícil entender por qué los eventos tomaron lugar sin saber cuándo lo hicieron. Ya se sabe que una lista completa detallada de eventos no es necesariamente historia; pero, en ocasiones, una tabla cronológica básica es esencial. Algunos principiantes asocian historia con listas grandes de nombres, fechas y títulos. Esencialmente, ésa era la forma en que la historia era enseñada en la escuela. Como hemos dicho con anterioridad, la cronología es el esqueleto de la historia. En ciencias, el conocimiento de aspectos simples del medio ambiente de un animal puede proveer mucha información acerca de él: tamaño, forma, dieta, etc. Análogamente, el conocimiento de la fecha exacta de un evento puede proporcionar claves de factores que influyeron el pensamiento de un autor y los recursos disponibles para él. Mientras que la ciencia pretende proporcionar, de alguna manera, respuestas aproximadas, la historia sólo provee conjeturas. Los científicos podrían quejarse que la simple numeración de los diferentes nombres y tamaños de los huesos no proporciona un retrato completo de un animal vertebrado y que los resultados no pertenecen a la literatura de investigación. Existe poca información sobre algunos puntos importantes, no relacionados con la anatomía básica. Análogamente, los historiadores podrían hacer inferencias útiles a partir de

nombres, fechas y títulos, pero cuestiones conceptuales importantes permanecerán en la obscuridad.

La historia requiere recolectar, ordenar, transcribir y explicar los datos. No es posible producir historia a partir de la mera cronología; es decir, si no proporcionamos un análisis del por qué las cosas ocurrieron en la forma que lo hicieron. En algunas ocasiones, las fuentes son demasiado incompletas para llevar a cabo una reconstrucción efectiva. A pesar de que los historiadores profesionales pudieran estar conscientes de la importancia de la reconstrucción histórica analítica, en ocasiones ellos sienten que no han logrado sus metas sino que simplemente han proporcionado cronologías. Las dificultades más grandes en investigación histórica ocurren cuando uno intenta transformar una cronología en un relato complejo coherente, consistente y crítico de los eventos en cuestión.

§3.3 Lecturas adicionales sugeridas

1. Jules R. Benjamin. 1979. *A student's guide to history*. New York: St. Martin's Press. (2da. ed.).
2. Kenneth O. May. 1974. *A Bibliography and Research Manual of the History of Mathematics*. Toronto: University of Toronto Press.
3. Lucy Maynard Salmon. 1929. *Why is History Rewritten?* New York: Oxford University Press.

*Cuatro características corresponden al juez:
escuchar cortésmente, responder sabiamente,
ponderar prudentemente y decidir imparcialmente.*

Sócrates

Capítulo 4

Reseñas

§4.1 Generalidades

¿Por qué en la enseñanza de cualquier disciplina se le debería dar énfasis a la producción de reseñas de libros? En breve, para transmitir dos de las herramientas más indispensables en el mundo de cualquier profesión: lectura analítica y correcta escritura. A pesar de que hemos descrito superficialmente cuatro niveles de lectura (inspección, análisis, síntesis y sinopsis) para llevar a cabo la lectura de tus fuentes, estas herramientas no son suficientes. Más importante aún, la elaboración de reseñas debe ayudar a desarrollar tus habilidades de comprensión y síntesis. Debe esperarse del reseñador la lectura de otras fuentes (especialmente aquellas escritas por el autor) para producir una reseña justa y objetiva. Debido a su brevedad, las reseñas deben ser precisas y concisas; éstas te ayudarán a expresarte mejor, en términos tanto de profundidad como de brevedad. No es necesario decir que el escritor debe usar el método de investigación descrito con anterioridad, como en el caso de cualquier otro trabajo escrito (*i.e.*, debes dedicar algo de tiempo a buscar bibliografía, a leer y a tomar notas, etc.).

¿Qué es una reseña de un libro (o artículo)? Un diccionario define el vocablo ‘reseñar’ como: “examinar con ojo crítico [...]. 4. Escribir o proporcionar un reporte crítico sobre (un nuevo trabajo o presentación)” [*The American Heritage Dictionary* 1985a, 1058].¹ Esto es, la reseña de un

1. En castellano se puede definir como: “noticia y examen de una obra literaria o científica” [*Diccionario de la Lengua Española*. 1984a II, 1178].

ensayo es un reporte crítico. Mantén en mente que las dos definiciones usan la palabra crítica y ninguna de ellas usa la palabra descripción. ¿Cuál es la diferencia? Cuando se describe una película, puedes narrar la trama completa de la misma, escena por escena. Este relato puede ser tan largo (o aún más) que la propia película. El diálogo, vestuario y trucos pueden ser duplicados. Por ejemplo, una narración de la película *El Oro de Mackenna* puede sonar como una filmación épica del oeste norteamericano.¹ Pero un análisis más cercano de algunos aspectos de la película podría mostrar una conclusión muy diferente.

Ahora, cuando se juzga o critica una película, no hay necesidad de describir ni una escena. Un interlocutor puede exigir una apreciación u opinión de la película. El reseñador puede expresar las razones por las cuales, bajo sus estándares, la película fue de calidad o no. Es posible juzgar severamente los trucos por la ausencia de credibilidad. Podría desaprobador la calidad del guión, la pobreza de los diálogos y el flujo irracional de la acción. En algunos casos, especialmente en películas de suspenso, la trama puede ser predecible. En contraste, el reseñador puede considerar el escenario, iluminación, dirección y la interpretación de una calidad muy alta. Dicho brevemente, el reseñador trata de presentar una opinión penetrante acerca de la calidad de la película, de acuerdo con su gusto, antecedentes y hasta su sentido de humor.

Una reseña de un libro, así mismo, debe contener una apreciación crítica del contenido del tratado. Al seguir la analogía, tanto los libros como las películas pueden ser juzgados a partir de muy diferentes puntos de vista. Todos los trabajos están sujetos a la crítica, incluyendo antologías, enciclopedias, bibliografías y diccionarios. ¿Has comprado en alguna ocasión uno de esos diccionarios de bolsillo de

1. J. Lee Thompson (director). 1969. Actuada por Gregory Peck y Omar Shariff.

pasta blanda? Algunos son excelentes: son versiones abreviadas, más baratas, de versiones mucho más complejas. ¡Otros contienen algunas palabras que no están ni siquiera en orden alfabético! Estas son fallas que deben ser criticadas.

En seguida proporcionaremos una breve discusión preliminar de algunos de los elementos que pueden ser considerados cuando se prepara una reseña, especialmente si está asociada con la historia de las ciencias y de las matemáticas. En efecto, esta descripción no es exhaustiva ni exclusiva: sólo se intenta proporcionar una guía inicial que sirva como marco de referencia. No es necesario plantear todos los asuntos que siguen en una única reseña, ni tampoco es necesario discutirlos en el mismo orden que se presentan aquí.

§4.1.1 Tesis central

La mayoría de los libros académicos se escriben con una meta específica. Los autores tratan de comunicar ideas, proponer nuevos argumentos, contestar nuevas o antiguas preguntas, convencer a los lectores de la validez de sus argumentos y asuntos similares. Contrariamente a lo que puedes suponer, y de hecho admiten muchos autores, todo libro debe tener una tesis y objetivo por lograr, incluso los libros de texto, divulgación y difusión. Al seguir esta premisa, todo lector debe tratar de encontrar el argumento central del libro tan pronto como sea posible. En muchos casos, este razonamiento se establece específicamente, y no es difícil para el lector reconocerlo. En muchos otros casos, sin embargo, la idea central no es obvia. Una vez que el reseñador la ha descubierto, éste tiene una labor adicional: determinar si el autor llevó a cabo su finalidad. Este reseñador tiene que plantearse continuamente a sí mismo preguntas como: ¿cuál es la meta del libro? ¿Cuál es el argu-

mento central del libro? ¿Es éste convincente? ¿Existe alguna otra subtesis?

A menudo, las reseñas de los libros proporcionan incentivos al reseñador para examinar otras fuentes que aclaren algunos asuntos básicos que el autor ha planteado en el libro. Se deben leer otros trabajos publicados por el autor, especialmente si el trabajo bajo consideración no es una primera edición.¹ Determina si el autor ha modificado su trabajo, a pesar que él mismo afirme que éste no es el caso.² Verifica si existen nuevas introducciones o prefacios, capítulos omitidos, etc.

Como ya he señalado con anterioridad, el argumento central de Moore es demostrar que no fueron las paradojas de la teoría de conjuntos la motivación de Zermelo para presentar su axiomatización de la teoría de conjuntos. Los argumentos de Moore de hecho fueron muy convincentes ya que la gran mayoría de sus colegas profesionales han aceptado y apoyado su interpretación.³

-
1. *Una historia concisa de las matemáticas* [*A concise history of mathematics*], de Dirk Struik, es posiblemente uno de los libros de texto modernos más conocidos. Ha sido traducido a varios idiomas y recientemente ha sido comercializada una cuarta edición revisada en inglés [1987a]. Aunque el autor presenta cuatro diferentes principios usados en la presentación del material [p. 2], el libro carece de una tesis general explícita. No obstante, historiadores profesionales de matemáticas, bien enterados del impacto y del papel jugado por su colega, están conscientes de que Struik ha discutido los principios directivos de su enfoque global de la historiografía de las matemáticas en algún otro lugar. Para apreciar y entender completamente la *Historia concisa* de Struik, uno tiene que analizar también, entre otros, sus ensayos de 1942a y 1960a.
 2. Algunos lectores poco críticos han sido literalmente engañados por Russell quien asegura en la nueva introducción a la segunda edición (1937a) de su libro *Los Principios de las Matemáticas* que la tesis central de éste no ha variado, es decir, que “las matemáticas y la lógica son idénticas” [Russell 1937a, v]. Sin embargo, una lectura cuidadosa de la primera edición del mismo libro nos muestra que éste no es el caso [Russell 1903a, 3].
 3. Este caso nos proporciona un ejemplo aparentemente contradictorio del provecho y daño que puede ocasionar la lectura de las fuentes secundarias. En un ensayo reciente, Kleiner y Movshovitz-Hadar [1994a, 971] correctamente aseguran, apoyados en la literatura

Desgraciadamente, no todos los libros —incluyendo los de texto— son exitosos, aunque en apariencia lo sean. Toma el caso de una pequeña guía titulada *¿Qué es la lógica matemática?* [Crossley *et al.* 1983a] que recibió, aparentemente, comentarios favorables por parte de los críticos.¹ Sin embargo, un análisis [Corcoran y Shapiro 1988a] detallado del objetivo del libro —“introducir las importantísimas ideas de la lógica matemática moderna sin el instrumento matemático detallado que se exige de aquellos interesados profesionalmente por la lógica” [Crossley *et al.* 1983a, 29], muestra que los autores se quedaron muy lejos de alcanzarlo, independientemente del éxito comercial del mismo.²

§4.1.2 Contenido técnico

Uno de los principales problemas que enfrentan los historiadores de las diversas ciencias y matemáticas es la confiabilidad del contenido técnico de la obra. Contrariamente a lo que aseguran los diversos miembros de la comunidad científica, especialmente de la matemática, no se requiere ser experto o profesionalista en una disciplina para poder dedicarse a la historia de ésta. Se oye con frecuencia a los

secundaria [Moore 1982a], que “las paradojas tuvieron un efecto profundo sobre un número de matemáticos”. Sin embargo, su aseveración es tan poco precisa que de hecho no requerían de la opinión de otro para formularla. Más significativo, sin embargo, es el hecho que un párrafo más adelante, al presentar otra aseveración general, contradicen los argumentos centrales del libro de Moore sin comentarlo. Esto nos sugiere al menos dos alternativas: 1) los autores no entendieron la tesis central del libro; o, 2) lo leyeron parcialmente fuera de contexto.

1. Estos comentarios debieron haber incluido, al menos, los realizados por quienes sugirieron el libro a la casa editora y los árbitros que debieron haber revisado el manuscrito. Suponemos que la obra debió haber contado con estos elementos ya que se trata de una casa impresora seria.
2. Curiosamente, si tomamos en cuenta las críticas que se le hicieron a la versión original en inglés y el cuidado con el que se realizó la versión castellana, resulta que la última cumple mejor los objetivos que la versión original.

matemáticos aseverar que si uno desconoce las matemáticas no se puede estudiar la historia de éstas. No existe algo más lejos de la realidad. Es claro que los que defienden esta posición son académicos que desconocen el quehacer del historiador. Partamos de un punto esencial. Si nuestra finalidad es reconstruir el pasado en sí mismo, entonces valorar el pasado en función del presente es sumamente injusto para todos aquellos que tomaron parte en el primero. ¿Se requiere conocer el trabajo de Einstein para juzgar históricamente el de Newton? Para fortalecer mi posición simplemente recordaré que algunos de los expertos más renombrados en sus materias (*e.g.*, Swerdlow sobre Johannes Kepler, Drake sobre Galileo y Whiteside sobre Newton, por nombrar únicamente tres ejemplos) no contaban con formación profesional en ciencias exactas.

Sin embargo, no debe malinterpretarse mi posición. La historia de las ciencias (y de las matemáticas) cruza fronteras académicas tradicionales. Se requiere, al menos, conocimiento adecuado (y facilidad de comprensión) de los trabajos previos de las distintas ciencias, historia, filosofía, lógica y método científico. Contrariamente a lo que suponen los científicos contemporáneos, para poder realizar investigación histórica no es tan importante tener una educación global contemporánea, como haber leído ‘directamente a todos’ los clásicos de la ciencia. Si tomamos en cuenta que si no fue hasta principios del siglo pasado cuando se llevó a un grado extremo la especialización de las ciencias, entonces nuestra lista de lecturas comprende todas aquellas que, en su momento, fueron consideradas científicas, inclusive muchas que ahora pensamos pertenecen a la pseudociencia (*e.g.*, lecturas alquímicas, astrológicas y de hechicería, entre otras). Para conocer la obra de Aristóteles —piedra angular de la cultura occidental— es menester no únicamente haber entendido sus escritos filosóficos, matemáticos, metodológicos, fisiológicos, biológicos, físicos, metafísicos, lógicos y éticos entre otros, sino también haber

leído los trabajos de los que lo precedieron para entender el contexto y los antecedentes bajo los que él escribió.

Es central para una reseña evaluar el trabajo conceptualmente. Desgraciadamente, muchos no se han dado cuenta, tanto científicos como humanistas, que no se puede laborar adecuadamente en esta profesión sin la formación adecuada. El reseñador debe analizar muy de cerca las ideas principales contenidas en el libro, y enfatizar la consistencia y la exactitud técnica. ¿Los términos usados en el libro se comprenden fácilmente? El tratado debe analizar cómo fueron entendidos y usados los conceptos durante el período relevante de la época. ¿El autor consideró el antecedente histórico de la persona o asunto en estudio? Tiene que estar consciente de los factores que influenciaron a las personas y de cómo se vieron afectadas las ideas presentadas en el libro.

§4.1.3 Alcance

¿Cuál es el ámbito del libro? En ocasiones, un reseñador puede pensar que el marco teórico de un libro era muy reducido. El autor pudo haber expandido su tesis para examinar un rango mucho más amplio del tema. (Éste es el caso particular de intelectuales, especialmente matemáticos, que carecen de un antecedente sobre la historia de las ciencias, de la filosofía y de la teología en general). Es posible que el autor haya pasado por alto un uso inmediato de sus ideas o no haya reconocido que alguna otra persona había utilizado con anterioridad conceptos presentados en el tratado. Algunas veces un reseñador puede pensar que el análisis del autor no fue lo suficientemente profundo: ¿qué más se pudo haber agregado al libro o al artículo?

No olvides que una obra no debe ser criticada por no haber realizado un trabajo que no se propuso llevar a cabo. Ya hemos mencionado el breve libro de texto de Struik titulado *Una historia concisa de las matemáticas*. Sería injusto criticar este libro bajo la norma que podría haber discutido algunos

temas con mayor detalle o, incluso, señalar temas que el autor ni siquiera mencionó. El propio título del libro nos advierte que su análisis va a ser ‘conciso’. Si lo que pretendemos es encontrar ciertos detalles discutidos con minuciosidad, entonces debemos escoger un texto que se aboque al tema de nuestro interés exclusivamente. Por el contrario, debemos juzgar negativamente un trabajo cuando éste se propuso un análisis general y deja de cubrir temas fundamentales. Por ejemplo, en el caso de una antología, que pretende ser una muestra global de los trabajos realizados en un período o en un tema, es posible que el autor deje de lado ensayos que desconoce. Más criticable aún, cuando las razones por las que se dejaron fuera ciertos trabajos son de carácter no académico.¹

Algunos materiales de referencia normalmente no tienen una tesis central histórica o filosófica. Este material incluye libros de consulta, enciclopedias, diccionarios y similares. Éstos deben ser examinados para determinar si cumplen con sus objetivos efectivamente. ¿Qué tan completos son? Un libro de consulta, por ejemplo, es posible que no contenga trabajos importantes. El autor de una bibliografía puede haber descuidado algunas fuentes clásicas o ramas enteras de una disciplina. Un diccionario puede tener términos organizados erróneamente, omitir algunos e incluir otros. ¡Estos pueden contener errores hasta de ortografía!

§4.1.4 Organización

Cualquier idea puede ser examinada bajo una variedad de perspectivas muy diferentes. Algunas son más razonables y

1. En el caso de la antología *From Frege to Gödel: A sourcebook in mathematical logic, 1879-1931*, Moore [1977a, 468-471] correctamente crítica la labor del editor al comentar que, bajo los criterios de selección establecidos, existen trabajos muy importantes que se dejaron fuera. Aunque Moore no lo sostiene, ya que no es el lugar apropiado ni cuenta con las pruebas respectivas, es posible que las razones detrás de los criterios de exclusión fueron más bien de carácter ideológico y político, mas no académico. Véase, ahora, la nueva reseña de Ferreirós [2004a].

consistentes que otras. El reseñador se debe preguntar a sí mismo si el libro está lógicamente organizado o si es poco claro o redundante. ¿Construye el autor conceptos complejos a partir de ideas más simples o presenta éste ideas complejas de inmediato, sin una introducción apropiada? ¿Presenta las ideas simples demasiado tarde? En algunos casos, las secuencias de las ideas y capítulos pueden ser cuestionables. Por ejemplo, cuando se escribe una biografía intelectual, se puede incluir un capítulo para discutir el significado de la personalidad del personaje principal. Hay razones válidas para la colocación de este capítulo en alguna de tantas localidades en el libro. Por un lado, un biógrafo puede discutir que para entender los aspectos técnicos del trabajo de una figura histórica (incluyendo los factores que lo influenciaron), es necesario comprender su personalidad y cómo ésta afectó su trabajo. Consecuentemente, puede colocar su capítulo al principio del libro. Por otro lado, el biógrafo puede tratar de mostrar que la personalidad de la figura histórica fue moldeada por todos los eventos que lo influyeron y que afectaron su trabajo. En otras palabras, la personalidad de la figura fue transformada por los eventos históricos, y no viceversa. En este caso, el autor estaría tentado a colocar este capítulo al final del libro.¹

§4.1.5 Objetividad

Anteriormente discutimos cómo los autores pueden estar moldeados por sus prejuicios teológicos, filosóficos e ideológicos. Por un lado, como reseñadores, somos susceptibles a las mismas influencias. Tenemos que estar conscientes de éstas y tratar de escribir la reseña tan objetivamente como sea posible. Por otro lado, el reseñador debe tratar de des-

1. Consúltese, en particular, el caso de Dauben [1979a] quien incluyera un capítulo explicativo sobre la personalidad de Cantor al final de su libro. Podría argumentarse que dicho capítulo debería haber estado al inicio del libro, pero existen quienes defienden que el capítulo está bien colocado [véase la reseña de Hawkins 1981a].

cubrir las predisposiciones del autor y hacer lo posible por leer el libro tan desapasionadamente como sea posible. ¿El autor está consciente de sus propios prejuicios? ¿El reseñador hizo al lector consciente de los prejuicios del autor? ¿Son éstos discutidos explícitamente por el autor o el reseñador? ¿Cómo afectan éstos la credibilidad del trabajo? Los prejuicios ideológicos, por ejemplo, son notorios en casi todas las discusiones sobre la vida y el trabajo del biólogo Denisovich Lysenko.¹

No olvides, ante todo, que el hombre es un animal social y político. Los juicios o comentarios que realiza en una publicación están apoyados en argumentos ideológicos y sociales. El peligro que corren los historiadores que se dedican a temas demasiado recientes es que difícilmente pueden separarse objetivamente del evento en cuestión. Se dan casos, por ejemplo, de nacionalismo excesivo.

Por otro lado, la objetividad de las propias fuentes históricas puede ser muy cuestionable. El material autobiográfico puede dejar mucho que desear. Como ya he mencionado con anterioridad, los recuerdos personalizados y comentados de Watson sobre su descubrimiento de la estructura molecular del DNA fueron estudiados y cuestionados inmediatamente por otros intelectuales. Algunos de éstos últimos estaban particularmente interesados en retratar el papel jugado por los colegas de Watson. Los libros escritos en respuesta a la autobiografía monográfica de Watson no necesariamente se encuentran en lo correcto por el simple hecho de que simultáneamente ambos lo contradicen. Un análisis de una variedad de fuentes y una interpretación de la información histórica te permitirá juzgar la objetividad de los libros en cuestión.

1. Contrasta las siguientes fuentes: Lecourt 1977a; Jorasvsky 1970a; y, Medvedev 1969a.

§4.1.6 Estilo

La mayoría de los autores tratan de hacerse entender y expresarse de una manera convincente y sencilla. Algunos buscan los términos más cortos y simples. Algunos otros, por el contrario, inexplicablemente utilizan un lenguaje obscuro de alta especialización —en la mayoría de los casos debido a la incompetencia y falta de sensibilidad hacia los lectores—. El reseñador debe preguntarse si todos los términos están claramente definidos. ¿Es posible entender los términos del autor? ¿Son sus ideas claras y concretas? ¿Trata de explicar conceptos complejos de una manera simple?

Desgraciadamente, en algunas materias, es cierto el dicho de que siempre tiempos pasados fueron mejores. Una costumbre que se ha perdido, debido en gran medida a la necesidad de simplificar la producción de los trabajos y abatir costos, es pretender ser explicativos. Era tradicional en el mundo académico, al menos el del siglo XIX, que los títulos de los trabajos contuvieran un subtítulo más explícito.¹ En muchos casos, se incluía una tabla de contenidos muy detallada donde no únicamente se indicaba el nombre del capítulo y el número de las secciones sino que también se proporcionaban breves explicaciones del contenido. Fue también tradicional en una época, incluir una breve descripción de la sustancia de la sección al inicio de ésta y al margen del libro. De tal manera que el lector estaba advertido del tema a discutir [Merz 1904-1912a]. También era costumbre que los prólogos o introducciones de los libros contuvieran una discusión detallada de la tesis central del libro, así como los objetivos de cada uno de los capítulos. De alguna forma, se llevaba al lector de la mano.

1. Por ejemplo, Charles Darwin. *El origen de las especies, por medio de la selección natural* (1859); y Charles Lyell. *Principios de Geología. Un intento por explicar los cambios anteriores de la superficie de la Tierra, a través de referencia a causas que están en operación* (1830-1833).

Un estilo adecuado exige que la subestructura del trabajo sea sutil y, al mismo tiempo, evidente. Los capítulos, secciones, partes y párrafos de un libro deben estar claramente demarcados. Al mismo tiempo, cada sección debe estar unida de una manera que lleve al lector de una parte a otra sin el sentimiento de que se pierde algo.

§4.1.7 Fuentes

Examina la bibliografía —si el trabajo la incluye— para determinar si el autor usó libros y artículos de reciente publicación, correspondencia personal, manuscritos inéditos, diarios, y demás. Si las referencias citadas son inadecuadas, entonces puede ser que el autor no haya examinado la literatura existente y pudo haber abordado su tema de forma muy estrecha. Si el autor no está familiarizado con fuentes importantes (independientemente de que sean primarias o secundarias) entonces la calidad del trabajo puede ser pobre. Por ejemplo, Rodríguez-Consuegra[1991a, 1-2], quien ha publicado extensamente sobre diversos aspectos de la obra de Bertrand Russell, ha afirmado que, por razones que sería demasiado complejo explicar en detalle, algunas de las ideas fundamentales para entender la obra russelliana quedaron sepultadas, en vida de Russell, en los trabajos inéditos. Si este es realmente el caso, como se deduce de su análisis, difícilmente podemos esperar calidad y exhaustividad de un trabajo que se haya realizado sin haber consultado las fuentes localizadas, originalmente, en los archivos de Russell, o en sus recientes obras reunidas.

Recuerda, una vez más, que la calidad de las fuentes usadas siempre debe estar por encima de la cantidad de éstas. Juzga si el autor se limitó al uso de fuentes secundarias, y dentro de éstas, examina cuáles fueron las consultadas. Como también ya habíamos mencionado, sí la mayoría de éstas se refieren a la literatura secundaria, el contenido del trabajo debe ser poco original. Si por el contrario, el autor únicamente se refiere a fuentes originales, es posible

que su trabajo ignore importantes avances de la comunidad. Si, como ya se ha afirmado, dentro del uso de sus fuentes, la mayoría de ellas se refieren linealmente a la misma obra, es muy posible que el trabajo carezca de análisis. ¡La lectura de las fuentes originales no garantiza un tratamiento histórico adecuado! Recuerda que la gran mayoría de los trabajos históricos realizados por matemáticos y científicos sin formación histórica se limitan a ser simples cronologías, estructuradas en forma genético retrospectiva, es decir, el investigador se concreta a señalar los autores, lugares y fechas pero ignora las razones, es decir, los por qué.

§4.1.8 Documentación

Por varias razones, pudiera ser que los lectores quisieran verificar la información citada en las fuentes. Puede ser que no estén de acuerdo con la interpretación del autor de las evidencias citadas o es posible que piensen que encontraron un error. Pretender proporcionar en su totalidad la documentación histórica usada en un ensayo está fuera de toda lógica. Pero, sí se debería intentar proporcionar aquella documentación que envuelve interpretaciones cuestionables o polémicas y nuevas conceptualizaciones, entre otras. La documentación (en general contenida en apéndices, referencias y notas a pie de página) debe ser correcta, simple, precisa y accesible. Si es posible, el autor debe citar las fuentes que estén disponibles más fácilmente. Si los pliegos permanecen sin publicar (*e.g.*, la correspondencia personal, diarios, fotografías, manuscritos), debe tratar de hacerla disponible. Si esto no es posible, debido a los altos costos de producción del trabajo, entonces debe indicar claramente los archivos donde se mantienen los documentos, e incluir los números de las cajas y de los carpetas. No confundas documentación precisa con excesivas notas a pie de página.

En ocasiones, tampoco es justo criticar un trabajo por falta de documentación, ya sea ésta en su calidad de fuentes originales (*e.g.*, la transcripción de misivas originales) o de

las referencias adecuadas. En un pasado no muy lejano, cuando los trabajos se tipografiaban en linotipo, era excesivamente caro colocar las notas a pie de página. En la mayoría de los casos se les solicitaba explícitamente a los autores que se abstuvieran de incorporar las referencias a la documentación utilizada. En algunos casos, en que éstas últimas eran absolutamente necesarias, se colocaban al final del capítulo respectivo o del libro. Desgraciadamente, algunos autores aprovechaban esta excusa para ocultar el uso de referencias muy cuestionables.

§4.1.9 Conclusiones y valor general

El objetivo del libro no deberá ser tan trivial que no requiera de un análisis o discusión futura. Por otro lado, no debe ser tan complejo que no haya esperanza de entender los asuntos (y posiblemente consecuencias) discutidos en él. Si la obra se inició con una tesis sólida, entonces debe ser posible inferir algunas conclusiones precisas de las evidencias presentadas en ella. El vocablo ‘concluir’ significa “inferir, deducir una verdad de otras que se admiten, demuestran o presuponen” [*Diccionario de la Lengua Española. Op. Cit.* I, 353]. Las conclusiones deben estar basadas (y limitadas) al argumento discutido a lo largo del libro; éstas no deben estar apoyadas sobre los resultados anticipados de una investigación futura, por las que evidencias no existen todavía. ¿Cuáles son las conclusiones del libro? ¿Están explícitamente establecidas?¹ ¿Son estas conclusiones consistentes con los trabajos previos en el área? ¿Sugieren éstas una reinterpretación de estudios anteriores? ¿Está el autor consciente de estas conclusiones o implicaciones posibles?

Finalmente, ¿vale la pena leer el trabajo? O autores subsecuentes rechazarán el trabajo, al escribir: ‘[...] contrariamente a lo que el Sr. X afirma [...]’. Trata de hacer una

1. Véase, por ejemplo, Knorr [1975a, 298-313] quien claramente presenta y discute las conclusiones y síntesis de su monografía.

valoración en conjunto del libro como una unidad, juzga sus propios méritos y logros. Sé imparcial y honesto. Una reseña crítica no es necesariamente una reseña negativa. No critiques un libro por omisiones que están claramente más allá de su alcance, como fue definido por el autor. Como subrayé con anterioridad, si un historiador presenta una historia concisa, no lo condenemos por la falta de extensión y de un análisis detallado. Si se reseña un libro popular, no esperes caracterizaciones formales. Si el autor afirma haber escrito un libro para principiantes, trata de leerlo y responder a él como un principiante lo haría.

La evaluación debe ser breve y clara. Ve al corazón del libro. El lector debe saber si esta es una fuente leíble y estar consciente de sus méritos y deficiencias. Debe entender por qué no estás de acuerdo con el creador.

Si reseñas diferentes libros sobre el mismo tema, compara la evidencia presentada por cada autor y examina cómo usan estas evidencias para apoyar sus tesis. Si llegan a diferentes conclusiones, compara y contrasta el trabajo de cada autor.

§4.2 Lecturas adicionales sugeridas

1. Jacques Barzum y Henry F. Graff. 1985. *The modern researcher*. New York: Harcourt Brace Jovanovich. (4th ed.).
2. A. J. Walford (editor). 1986. *Reviews and reviewing. A guide*. USA: Oryx Press.

*Si yo pudiera enumerar cuánto debo
a mis grandes antecesores y contemporáneos,
no me quedaría mucho en propiedad.*

Goethe

Agradecimientos

Deseo expresar mi más profunda gratitud a todos aquellos que me asistieron en el presente proyecto. En primer lugar, este trabajo fue apoyado por una beca del programa *Cátedras Patrimoniales Nivel III* del *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología* (CONACyT). Agradezco la atención personal del Dr. José Ignacio Gómez Gallardo Latapi y del Dr. Carlos Prieto de Castro quienes, dentro de sus múltiples funciones como Director y Subdirector de Apoyos Especiales, respectivamente, ofrecieron apoyo continuo durante la elaboración del trabajo.

La *Dirección General de Asuntos del Personal Académico* (DGAPA) de la *Universidad Nacional Autónoma de México* jugó también un papel muy importante a través de su *Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Docente*, por medio del cual se obtuvieron recursos para finalizarlo. Esta guía formaba parte de un proyecto titulado *Enciclopedia para la Historia y Filosofía de las Ciencias Matemáticas* (Proyecto DGAPA 600992). Agradezco profundamente a su director, el Dr. José Luis Boldú Olaizola y, muy especialmente, al Ing. Héctor del Castillo González.

También deseo hacer público mi agradecimiento al personal administrativo y académico de la *Universidad de Ball State* (Muncie, Indiana, USA) y de su *Departamento de Matemáticas y Estadística*, donde se redactó el primer borrador de este trabajo. Mi estancia, maravillosa, fue posible gracias a una beca *Fulbright* otorgada por el gobierno de los USA, a través de sus oficinas de la *Biblioteca Benjamin Franklin* en la Ciudad de México.

Como es ya costumbre con relación a mis trabajos escritos, el Dr. Rodrigo Cambray Núñez revisó el ensayo en su totalidad y contribuyó con importantes comentarios y sugerencias. Mi colega Julio César Guevara Bravo también ofreció críticas esenciales que permitieron mejorar el escrito original.

Sin embargo, como siempre, mi crítica más severa —pero también la más comprensiva— ha sido Lupita.

Referencias Bibliográficas Generales

- ADLER, Mortimer y VAN DOREN, Charles. 1972a. *How to read a book*. New York: Simon & Shuster.
- AMERICAN HERITAGE DICTIONARY, THE. 1982a. Boston: Houghton Mifflin Co. (Segunda Edición del Colegio, 1985).
- ASPRAY, William y KITCHER, Philip. 1988a. (Editores). *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Minneapolis: University of Minneapolis Press.
- BASULTO, Hilda. 1975a. *Curso de redacción dinámica*. México: Trillas. (2da ed.).
- BELL, E. T. 1937a. *Men of mathematics*. New York: Simon y Shuster [véase: Bell 1945b].
- . 1945a. *The development of mathematics*. New York: McGraw-Hill. (2da ed) [véase: Bell (1985a)].
- . 1945b. *Los Grandes Matemáticos*. Buenos Aires: Losada. [Nueva edición 2009].
- . 1951a. *Mathematics, queen and servant of science*. New York: McGraw-Hill.
- . 1985a. *Historia de las Matemáticas*. México: F.C.E. Traducción R. Ortiz.
- BERGGREN, J. L. 1984a. "History of Greek mathematics: A survey of recent research." *Historia Mathematica* **11**: 394-410.
- BOWLER, Peter J. 1980a. Reseña de Magner 1979a. *Isis* **70**: 500-501.
- BOYER, C. 1949a. *The concepts of the calculus*. New York: Hafner Publishing Company.
- . 1968a. *A history of mathematics*. New York: Wiley y Sons.
- . 1986a. *Historia de las Matemáticas*. Madrid: Alianza Ed. Trad. Mariano Martínez Pérez.
- CHICAGO MANUAL OF STYLE, The. 1993a. Chicago: University of Chicago Press. (14thed).
- CORCORAN, John y SHAPIRO, Stuart. 1988a. Reseña de Crossley *et al* 1972a. *Mathesis* **4**: 133-150. [Original-

- mente como: Reseña de Crossley *et al.* *Philosophia* **8**: 79-94].
- CROSSLEY, J. N. *et al.* 1972a. *What is mathematical logic?* Oxford: Oxford University Press.
- . 1983a. *¿Qué es la lógica matemática?* Madrid: Tecnos. Traducción al español de Jesús Alcolea Benegas.
- CROWE, Michael. 1988a. “Ten Misconceptions about Mathematics and its History”, contenido en: Aspray y Kitcher 1988a, 260-277.
- DAUBEN, Joseph W. 1979a. *Georg Cantor: his mathematics and philosophy of the infinite*. Camb, Mass: Harvard University Press.
- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA. 1984a. Madrid: Real Academia Española. (20a ed.). 2 vols.
- EINSTEIN, Albert e INFELD, Leopold. 1938a. *The evolution of physics*. New York: Simon & Shuster.
- . 1986a. *La evolución de la física: El desarrollo de las ideas desde los conceptos originales hasta la relatividad y los cuantos*. Barcelona: Salvat.
- EUCLIDES. 1956a. *The thirteen books of Euclid's geometry*. New York. Dover. 3 vols. Editor: Sir Thomas L. Heath.
- . 1991a. *Elementos*. Madrid: Gredos. 3 vols. (Biblioteca Básica Gredos # 155, 191 y 228). Traducción y notas de María Luisa Puertas Castaño. Introducción de Luis Vega.
- FERREIRÓS, José. 1992a. *El nacimiento de la teoría de conjuntos, 1854-1908*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. (Colección de Estudios # 39).
- . 1993a. “On the relations between Cantor and Dedekind”. *Historia Mathematica* **20**: 343-363.
- . 1995a. “What fermented in me for years”. *Historia Mathematica* **22**: 33-42.

-
- . 1999a. *Labyrinth of Thought. A history of set theory and its role in modern mathematics*. Basel/Boston: Birkhäuser.
- . 2004a. Reseña de van Heijenoort 2002. *Historia Mathematica* **31**: 119-124
- FREUDENTHAL, H. 1975a. “The cradle of modern topology, according to Brouwer's inedita”. *Historia Mathematica* **2**: 495-502.
- . 1977a. “What is algebra and what has it been in history?”. *Archive for the History of Exacta Sciences* **16**: 189-200.
- GALILEO, Galilei. 1632a. *Consideraciones y demostraciones matemáticas sobre dos nuevas ciencias*. Madrid: Editora Nacional. (1981a). Edición preparada por Carlos Solis y Javier Sádaba.
- GARCIADIEGO, A. 1977a. **La teoría de conjuntos: sus orígenes, desarrollo y consecuencias**. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México.
- . 1979a. **The origins of the Burali-Forti paradox**. University of Toronto. Unpublished.
- . 1979b. **The paradoxes: a new historical reinterpretation**. Research Essay. University of Toronto.
- . 1981a. Véase: Moore y Garciadiego 1981a.
- . 1983a. **Bertrand Russell and the origin of the set theoretic paradoxes**. Disertación Doctoral. University of Toronto. [*Dissertations Abstracts International* 75 (1984) 2864-A].
- . 1985a. “The emergence of the non-logical paradoxes of the theory of sets, 1903-1908”. *Historia Mathematica* **12**: 337-351.
- . 1986a. “On rewriting the history of the foundations of mathematics at the turn of the century”. *Historia Mathematica* **13**: 39-41.
- . 1986b. “L'influence de Georg Cantor sur Bertrand Russell”. *Cahiers du Seminaire d'histoire des mathématiques de Toulouse* # **8**: 1-14.
-

-
- . 1987b. “La precision du langage de Bertrand Russell”. *Cahiers du Seminaire d'histoire des mathématiques de Toulouse* # 10: 1-12.
- . 1992b. “The set-theoretic paradoxes”, contenido en: Grattan-Guinness 1992a. Vol I. Págs. 629-634.
- . 1992c. *Bertrand Russell and the origins of the set-theoretic paradoxes*. Basel: Birkhäuser.
- GRATTAN-GUINNESS, Ivor. 1977a. *Dear Russell - Dear Jourdain*. London: Duckworth.
- HAWKINS, Thomas. 1981a. Reseña de Dauben 1979a. *Historia Mathematica* 8₃: 368-375.
- HOLLINDALE, Stuart. 1989a. *Makers of Mathematics*. London: Penguin Books.
- INFELD, Leopold. 1974a. *El elegido de los dioses. La historia de Evariste Galois*. México: Siglo XXI. Traducción de Roberto Bixio.
- JORASVSKY, David. 1970a. *The Lysenko Affair*. Camb., Mass.: Harvard University Press.
- KENNEDY, H. C. 1972b. “Who discovered Boyer’s Law?” *American Mathematical Monthly* 79: 66-67.
- . 1980a. *Peano: his life and work*. New York: North Reidel.
- KLEIN, Jacob. 1968a. *Greek mathematical thought and the history of algebra*. Cambridge: MIT Press.
- KLEINER, Israel y MOVSHOVITZ-HADAR, Nitsa. 1994a. “The role of the paradoxes in the evolution of mathematics.” *The American Mathematical Monthly* 101: 963-974.
- KNORR, W. 1975a. *The evolution of the euclidean elements*. Boston: D. Reidel.
- KOYRÉ, Alexandre. 1968a. *Metaphysics and Measurement*. Camb, Mass: Harvard University Press.
- . 1977a. *Estudios de Historia del Pensamiento Científico*. México: Siglo XXI.
-
-

-
- . 1977b. “Un experimento de medición”, contenido en: Koyré 1977a, 274-305.
- KUHN, Thomas. 1977a. *The essential tension*. Chicago: Chicago University Press.
- . 1977b. “Energy conservation as an example of simultaneous discovery”, contenido en: Kuhn 1977a, 66-104. [Originalmente contenido en: Clagett 1959a, 321-356].
- LECOURT, Dominique. 1977a. *Proletarian Science? The case of Lysenko*. New York: Humanities Press.
- LEVERE, Trevor y JARRELL, Richard A. 1974a. (Editores). *A curious field-book. Science and society in Canadian History*. Toronto: Oxford University Press.
- LUMPKIN, Beatrice. Reseña de Kennedy 1980a. *Science and Nature* # 4: 72-76.
- MAGNER, Louis N. 1979a. *A history of the life sciences*. New York: Dekker. Inc.
- MAY, K. O. 1974a. *Bibliography and research manual on the history of mathematics*. Toronto: University of Toronto Press.
- MEDVEDEV, Zhores A. 1969a. *The rise and fall of T. D. Lysenko*. New York: Columbia University Press.
- MERZ, John Theodore. 1904-1912a. *A history of European thought in the nineteenth century*. London: William Blackwood & Sons. 4 volúmenes.
- MOORE, G. H. 1977a. Reseña de Van Heijernoot 1967a. *Historia Mathematica* 4: 468-471.
- . 1978a. “The origins of Zermelo’s axiomatization of set theory”. *Journal of Philosophical Logic* 7: 307-329.
- . 1980a. Reseña de Dauben 1979a. *History and Philosophy of Logic* 1: 238-240.
- . 1981a. “The Russell-Peano connection” [reseña de Kennedy 1980a]. *Russell* # 37-40: 71-74.
- . 1982a. *Zermelo’s axiom of choice*. New York: Springer-Verlag.
-

- MOORE, G. H. y GARCIADIEGO, A. 1981a. "Burali-Forti's paradox: a reappraisal of its origins". *Historia Mathematica* **8**₃: 319-350.
- OLBY, Robert. 1975a. *The path of the double helix*. Seattle: University of Washington Press.
- ROTHMAN, Tony. 1982a. "Genius and biographers: The fictionalization of Evariste Galois." *The American Mathematical Monthly* **89**: 84-106.
- . 1982b. "La breve vida de Évariste Galois". *Investigación y Ciencia* # **69** (Junio 1982) 90-100.
- RUSSELL, Bertrand. 1903a. *The Principles of Mathematics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- . 1938b. *The Principles of Mathematics*. London: Cambridge University Press. (2da ed, con nueva introducción).
- . 1942c. "How to become a mathematician", contenido en: *The how to series*. Vol 9. London: Halderman-Julius Publications. pág. 28-40.
- . 1959b. "The influence and thought of G. E. Moore". *The Listener* **61** (abril 30, 1959) 755-756.
- . 1961a. *The basic writings of Bertrand Russell*. New York: Simon y Schuster. Editores: R. E. Egner y L. E. Denon.
- . 1967a. *The autobiography of Bertrand Russell, 1872-1914*. London: George Allen y Unwin.
- SARTON, George. 1952a. *Horus: A guide to the history of science*. Waltham, Mass.: Chronica Botánica Company.
- . 1957a. *Six wings: Men of science in the Renaissance*. Bloomington: Indiana University Press.
- . 1965a. *Seis alas*. Buenos Aires: Eudeba.
- SAYRE, Anne. 1975a. *Rosalind Franklin and DNA*. New York: W. W. Norton
- SCADUTO, Anthony. 1976a. *Who killed Marilyn?* New York: Woodhill.

- SELLERS, Roy W. *et al.* 1949a. *Philosophy for the future. The quest for modern materialism.* New York: Macmillan.
- SETTLE, Thomas B. 1961a. "An experiment in the history of science." *Science* **133**: 19-23.
- SINCLAIR, Bruce *et al.* 1974a. *Let us be honest and modest. Technology and Society in Canadian History.* Toronto: Oxford University Press.
- SPERIGLIO, Milo A. 1983a. *Marilyn Monroe: Murder Cover-Up.* New York: Seville.
- STRIJK, D. J. 1942a. "On the sociology of mathematics". *Science & Society* **6**: 58-70.
- . 1949a. "Mathematics", contenido en: Sellers *et al* 1949a, 125-152.
- . 1980a. "Why study the history of mathematics". *The Journal of the Undergraduate Mathematics* **1**: 3-28.
- . 1985a. "Las Matemáticas: Sus orígenes y desarrollo" *Mathesis* **1**₁: 21-48.
- . 1986a. *Historia concisa de las matemáticas.* México: IPN. 1986. Trad. Pedro Lezama y Noriega. (A partir de la 3a. ed. 1967).
- . 1989a. *A concise history of mathematics.* New York: Dover. (4a. ed. revisada).
- SUMMERS, Anthony. 1985a. *Goddess: the secret lives of Marilyn Monroe.* New York: Macmillan.
- UNGURU, Sabetai. 1975a. "On the need to rewrite the history of Greek mathematics." *Archive for the History of Exact Sciences* **15**: 67-114.
- . 1978a. "History of Ancient Mathematics: some reflections on the state of the art." *Isis* **70**: 555-570.
- VAN HEIJENOORT, Jean. 2002a. *From Frege to Gödel. A Source Book in Mathematical Logic, 1879-1931.* Cambridge, MA.: Harvard University Press. New paperback edition.

- WEIL, André. 1978a. "Who betrayed Euclid". *Archive for the History of Exact Sciences* **19**: 91-93.
- WIENER, P. P. (Editor). 1973a. *Dictionary of the history of Ideas*. New York: Charles Scribner's Sons. 4 vols.
- WILDER, R. L. 1944a. "The nature of mathematical proof." *American Mathematical Monthly* **51**: 309-323.
- . 1950a. "The cultural basis of mathematics". *Proceedings of the International Congress of Mathematicians* **1**: 258-271.
- . 1953a. "The origin and growth of mathematical concepts". *Bulletin of the American Mathematical Society* **59**: 423-448.
- . 1967a. "The role of the axiomatic method." *The American Mathematical Monthly* **74**: 115-127.
- . 1972a. "History in the mathematics curriculum: its status, quality and function." *The American Mathematical Monthly* **79**: 479-495.
- . 1973a. "Relativity of standards of mathematical rigor", contenido en: Wiener 1973a, 170-177.
- . 1974a. "Hereditary stress as a cultural force in mathematics". *Historia Mathematica* **1**₁: 29-46.
- ZAVALA R., Roberto. 1994a. *El libro y sus orillas*. México: UNAM. (2da ed.).

