

Introducción

En este capítulo ubicaremos el contexto y propósito del presente manual. Servirá como guía del terreno que es conveniente cubrir para cada tipo de usuario.

1.1 El cantar del Mío Cid, el Quijote y el manual de FORTRAN

1.1.1 Períodos críticos en la evolución lingüística

La evolución de una lengua tiene períodos críticos en los que comienza a ser vehículo de nuevas necesidades de comunicación. En este contexto podemos colocar un supuesto manual de FORTRAN de la segunda mitad del siglo XX en un plano de comparación con otras dos obras pivotaes de la literatura castellana: El cantar del Mío Cid es considerado el mayor poema épico de la Edad Media compuesto y luego escrito en la lengua popular española de la meseta ibérica. Desplazaba en parte el uso del latín como idioma escrito e introducía un nuevo género de literatura. El *Quijote* de Cervantes dio a España un patrón cultural, un idioma y una ortografía; estableció el idioma de la corte madrileña como lengua culta para todo el reino y sus colonias.

El idioma de Castilla se habla hoy en toda América Latina, España y algunos otros países o parte de ellos; es la quinta lengua del mundo¹ y uno de los idiomas oficiales de la Organización de Naciones Unidas. No es el de *lengua española* (o *español*) el único nombre que recibe este idioma. También se le llama *lengua castellana* (o *castellano*), por haber nacido en el antiguo reino de Castilla y haber sido sólo lengua de éste antes de que existiese la nación española. Esta segunda denominación suele usarse por pura tradición; sin embargo, muchos la justifican alegando que la primera no es exacta, ya que no menos “españolas” son las otras lenguas habladas en España. A esto se puede responder que, siendo la castellana la lengua oficial de la nación, hablada en toda ella, parece natural darle el nombre de *española por excelencia*, del mismo modo que en todos los países se ha dado el nombre de la nación a aquella de sus lenguas que alcanzó el rango de idioma oficial.¹

El manual de FORTRAN lo tomamos arbitrariamente como representante de un género literario que podríamos llamar *científico*. No se trata únicamente de un nuevo tipo de escrito, sino de una nueva provincia del quehacer humano que requiere de su expresión oral y escrita. No es simplemente la adición de vocabulario nuevo al existente, sino de nuevas ramas del saber que requieren de la vieja ortografía, gramática y sintaxis para ser expresadas con claridad y para ser comunicadas en un nuevo contexto del discurso.

1.1.2 Vocabulario y ortografía

Comenzando por el necesario *bit* (unidad de información binaria) y terminando por el *software* y el *hardware*, el lenguaje del manual de FORTRAN requiere de nuevas palabras. El *bit* se refiere a una unidad determinada e inconfundible, por lo que seguramente será absorbida en el castellano científico;² De menos afinidad fonética son los otros dos conceptos: se pronuncian *sófuér* y *járgüer* generalmente. Tal vez lleguen a escribirse así en el futuro; hoy, sin embargo, pertenecen totalmente al inglés y su ortografía debe ser, al menos, respetada.

En el lenguaje científico hay otro tipo de ortografía: el de los símbolos matemáticos. Este ha sido ya fijado —o está siendo fijado— en la literatura

¹Datos de Manuel Seco, *Gramática Esencial del Español*. (Editorial Aguilar, España, 1980.)

²Hemos visto su “traducción” como *diíb*, siglas de *dígito de información binaria*; su fonética no es peor que la de *bit*, pero tampoco la mejora notablemente.

científica internacional. Así, la velocidad de la luz se denota universalmente por *c*. Escribimos *c* minúscula y *cursiva*, no mayúscula (C), romana (c), inglesa (C) ni negrita (**c**).³ Cambiar su símbolo sería detectado como una falta de ortografía científica por los que la usan. En otros pocos casos, el castellano puede conservar una grafía distinta, aún en los símbolos matemáticos. La función trigonométrica seno (del latín *sinus*) se denomina *sin* (minúscula romana) en la literatura inglesa, rusa, hebrea o en mandarín, pero casi siempre aparece *sen* o *sen* en textos castellanos. La grafía romana (*sen*) es más aceptable por analogía que la cursiva (*sen*); su uso implica por consistencia el de *arcsen* (función arco seno), *senh* (función seno hiperbólico), *se* y *Se* (integrales de Fresnel). El uso crea la regla y deja a las grafías alternativas como formas variantes. En este manual trataremos de ser más descriptivos que normativos con estos casos, y sólo indicar las formas como más o menos aceptables.

1.1.3 Gramática y sintaxis

La gramática del lenguaje científico se extiende en forma natural al castellano. Las fórmulas matemáticas son una forma condensada de escribir una proposición formando oraciones con sujeto y predicado; se agrupan en cláusulas como el idioma escrito común. Las partes que constituyen la proposición se pueden dividir en *sustantivos* (generalmente literales latinas *cursivas*, griegas o símbolos especiales), *verbos* (operadores de relación como =, \mapsto , \in , $<$, \neq , $|$, \exists , etc.), *conjunciones* (operadores binarios como +, \times , $:$, \otimes , \cap , \sqcup , $*$, etc.), *modificadores* (operadores como $\sqrt{\quad}$, \cos , \ln , \det , $\partial/\partial x$, $\lim_{x \rightarrow 0}$, etc.), *delimitadores* (paréntesis de varios tipos como $[(\{ \langle \bullet \rangle \})]$), *colectivizadores* (\sum , \prod , \int , \oplus , etc.), *condicionantes* ($f(x)$ indica que f es función de x), *evaluadores* ($f(x)|_{x=0}$), *enumeradores* ($\{a_n\}_{n=0}^N$), etcétera.

Con estas partes de la oración podemos escribir proposiciones tales como:⁴

$$A = B + C,$$

³En máquina de escribir, como no hay otra opción, escribimos *c* en esfera IBM COURIER 10, o en el tipo que se use para las fórmulas, que debería ser diferente del que se usa para el texto.

⁴Símbolos elementales se encierran entre {paréntesis}, elementos semánticos entre [corchetes] y contextos sobreentendidos de uso universal entre {llaves}.

lo que significa:

{una cantidad llamada} (A) (es igual a) [{otra cantidad llamada} (B) (más) {una tercera cantidad llamada} (C)].

Este ejemplo puede parecer trivial. Consta de elementos arbitrarios, A, B y C, los dos últimos se supone son sujetos a una operación binaria identificable con la suma (+), cuyo resultado es sujeto a comparación (igualdad, =) con la cantidad A. Veamos otros ejemplos más avanzados:

$$f \in C \Leftrightarrow \{\forall \epsilon > 0, \exists \delta \mid |x - x'| < \delta \Rightarrow |f(x) - f(x')| < \epsilon\}$$

[[{una función}] (es elemento de) ({el conjunto de funciones continuas}]] (si y sólo si) [(tiene la propiedad de que) [[(para toda) ({cantidad}) (mayor que) (cero)], (existe) ({una segunda cantidad}) (tal que) [[(el valor absoluto de) (la distancia entre) ({dos puntos del dominio métrico de la función}) (es menor que) ({la segunda cantidad}]] (implica que) [(el valor absoluto de) (la distancia entre) ({los puntos correspondientes codominio de la función}) (es menor que) ({la primera cantidad}]]]]].

$$\frac{df(x)}{dx} := \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{1}{\epsilon} [f(x + \epsilon) - f(x)]$$

[[{la derivada de una función respecto a su argumento}]{en un punto}] (se define como) [(el límite, cuando una cantidad tiende a cero, de) [(el recíproco de la cantidad) {multiplicado por} ({el valor de la función en}]] [(ese punto) (más) (la cantidad)] (menos) ({el valor de la función en}) (ese punto)]]].

$$\int_{-\infty}^{+\infty} dy e^{-y^2/2} = \sqrt{2\pi}$$

[[{(la {integral de}) (menos) (infinito) {a} (más) (infinito)}]{de}[(la {exponencial} de) (el negativo) (de {la} variable) (multiplicada por sí misma) (dividida entre) (dos)]] (es igual a) [(la raíz cuadrada de) [(dos) {veces} (la razón de la circunferencia al radio de un círculo)]]].

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a_{11}b_{11} + a_{12}b_{21} & a_{11}b_{12} + a_{12}b_{22} \\ a_{21}b_{11} + a_{22}b_{21} & a_{21}b_{12} + a_{22}b_{22} \end{pmatrix}$$

[(una {matriz} {con elementos { a_{ij} }})] {en multiplicación con} (una {matriz} {con elementos { b_{ij} }})] (es igual a) [(una {matriz} {con elementos { $\sum_k a_{ik}b_{kj}$ }})]].

En las fórmulas anteriores hace falta, en principio, proveer la información sobre lo que es una *función*, una *integral*, una *matriz*, el *menos infinito*, la operación de multiplicación; en suma, todo el contexto matemático que se supone pertenece a la cultura de fondo del lector. Aun las fórmulas más sencillas requieren de interpretación, y su complejidad es sólo cuestión de grado y costumbre.

En los ejemplos dados arriba, se notará que las fórmulas se despliegan no solamente como una sucesión de símbolos —las “explicaciones” que las siguen sí lo hacen con los resultados engorrosos que están a la vista— sino que las *posiciones* y *tamaños* de estos símbolos son de importancia para un entendimiento claro de su estructura. Cuando afirmamos que $B = \pi$, $C = J_0(0.01)$ y que $A = B + C$, vemos que el texto en idioma vernáculo y el matemático se pueden intercalar, formando ambos una estructura sintáctica. Esta requiere de las reglas normales de puntuación, que son necesarias en cualquier texto escrito que contenga más de una oración simple.

1.1.4 Elegancia científica y corrección lingüística

Cuando un lector de un texto matemático complejo lee el material para comprenderlo, generalmente pasea la vista por una fórmula para primero captar su estructura global y luego reconocer sus elementos claves: repasa fórmulas anteriores o vuelve a leer varias veces un párrafo. La claridad del texto facilita que se pueda ubicar en él a los personajes formando una estructura interna que refleje la relación expuesta por los actores. La facilidad con la que un autor logre expresarse tal vez no pueda ser llamada *belleza* del idioma, pero es elegancia. La simetría, el balance y el ritmo no son fonéticos, sino de conceptos. No es raro que los escritos científicos, como los otros, caigan en el ritualismo de las formas hechas, en la burocracia que esconde mediocridad. Esto es inevitable, fuera de nuestro control y de nuestro propósito de análisis. En este manual sólo pretendemos presentar el aspecto formal de la conexión del lenguaje que se utiliza para escribir bien los resultados científicos.

La corrección lingüística se busca por varias razones. Una de ellas es el prestigio que confiere tenerla, como fue en la lengua el Cantar del Mío Cid y el Quijote. Otra —y ésta es prioritaria para nosotros— porque da un marco preciso en el cual describir las ideas. A diferencia de los poemas, la ambigüedad nunca es una virtud en las ciencias exactas porque tiende a destruir la precisión de la imagen de lo que se comunica. Este es el paradigma de conocimiento que mueve al desarrollo científico y valora su literatura.

En los siguientes dos capítulos de este manual expondremos las reglas básicas de ortografía y gramática de la lengua castellana y del texto científico. Ambos son de interés tanto para los autores como para los editores y tipógrafos. Gramática de la lengua es algo que “todos sabemos” pero que a menudo se nos escapa. La gramática del texto científico —para aquellos que trabajamos con él— parece ser igualmente aprendida en la infancia (académica). En realidad nuestra familiaridad con las reglas de las fórmulas matemáticas proviene de haber leído mucho en libros con buena composición tipográfica. Las reglas de esta gramática, sin embargo, diferencian a simple vista un texto bien compuesto de uno de tipografía torpe. Lo preciso, pero sutil, de sus reglas se vuelve evidente cuando se lo presentamos a un mecanógrafo o tipógrafo sin entrenamiento previo.

Los capítulos 2 y 3 pueden considerarse los medulares de este manual, suplementados por las tablas presentadas en los apéndices que debieran servir de referencia rápida en caso de que se tenga duda del correcto lenguaje requerido en el proceso de escribir un trabajo científico.

1.2 El manuscrito científico

1.2.1 Símbolos y fórmulas

El uso de símbolos especiales aparte de los alfabetos se ha dado en muchas culturas, ya sea como números y siglas equivalentes a palabras (SPQR = SENATUS POPULUSQUE ROMANUS), a conceptos ($A-\Omega$ = *el Principio y el Fin*) o como claves (α = ICTVS = Jesucristo, 666 = *la Bestia*). Las claves incluyen las de los elementos químicos y los planetas en los escritos de alquimistas y astrólogos. Los geómetras usaban diagramas descriptivos más complejos. Con estas pocas codificaciones se lograba una cierta economía de papel y tinta y cierto conveniente hermetismo. Los matemáticos italianos del

renacimiento aún escribían *la suma de los cuadrados de los catetos es igual al cuadrado de la hipotenusa*. Los teoremas sonaban largos y pocos matemáticos de hoy se tomarían la molestia de seguir demostraciones hechas sólo de palabras. Las fórmulas abrevian la escritura y los conceptos, que nos permite manejar por complejos que sean. No recontaremos la historia de su desarrollo aquí, sólo indicamos su origen y por ende su función.

La imprenta es la segunda componente que permitió permear a la Europa de la edad moderna y desarrollar su tecnología. Es muy interesante hojear fascículos del *de Magnete* de Gilbert o del *Opticks* de Newton. Por entonces, símbolos colocados en fórmulas, además de diagramas grabados, adornaban el texto. Crear nuevas fuentes con letras griegas no fue problema; problema fue colocar los tipos, distribuirlos y ajustar tamaños. En la tipografía de plomo, se usaban infinidad de tipos y placas de diferentes grosores que no siempre cuadraban bien y que requerían a menudo el uso de cuñas, cuchillos y marros.

1.2.2 Escritos formales e informales

Los escritos propiamente *científicos* han aparecido desde el siglo XVII, no sólo como libros, sino como cartas en revistas científicas⁵ que se publicaban únicamente en plomo; el resto lo constituía la correspondencia manuscrita entre científicos dentro de un mismo grupo y, a menudo, ésta se efectuaba sólo entre un par de investigadores. Estos dos modos de comunicación, la *formal* y la *epistolar*, han subsistido hasta nuestros días: se manejan libros y artículos publicados en revistas especializadas por una parte y *preprints* (pre-impresos) más o menos informales por otra. Los libros de editoriales prestigiadas y las tesis profesionales pertenecen al primer género, mientras que los reportes técnicos o internos de un instituto pertenecen al segundo. El género formal de publicación,

⁵La primera revista científica alemana, por ejemplo, fue la *Acta Eruditorum Lipsiensium* aparecida en Leipzig a partir del año 1682, cuyo primer volumen ocupa los años hasta 1687. Su editor fue Christoph Pfautz, quien dejó el puesto de rector de la Universidad de Leipzig en 1678 para dedicarse a la labor de dar a conocer su proyecto de revista por medio de varios viajes dentro y fuera de Sajonia. Su revista era universal. Ostentaba en su título *OPUSCULA OMNIA ACTIS ERUDITORUM LIPSIENSIBUS INSERTA, QUÆ AD UNIVERSAM MATHESIM, PHYSICAM, MEDICINAM, ANATOMIAM, CHIRURGIAM, ET PHILOLOGIAM PERTINENT; NEC NON EPITOMÆ SI QUÆ MATERIA VEL CRITICIS ANIMADVERSATIONIBUS CELEBRIORES. Typis Jo. Baptistæ Pasquali. Superiorum permisso, ac Privilegio.*

casi en forma invariable, está impreso con tipografía elaborada y técnicamente superior, mientras que el género informal se elabora con máquina de escribir y se reproduce con métodos electrostáticos XEROX o duplicación *offset*.

Esta dicotomía, nunca muy tajante, se está perdiendo debido a la introducción de un nuevo desarrollo técnico, comparable en importancia al de la imprenta de tipos móviles. Se trata del desarrollo de los procesadores de texto: programas de cómputo electrónico especializados en el manejo de la palabra escrita.

1.2.3 Los procesadores de texto

En los países técnicamente avanzados, casi toda institución académica o comercial cuenta con *minicomputadoras*, que a su vez tienen diversos procesadores de texto; si no todas, la gran mayoría de las revistas y compañías editoriales, han sustituido la tipografía de plomo —incluyendo los linotipos— por diversos sistemas de procesado y equipo periférico de impresión y reproducción. Con estos sistemas se obtienen las siguientes ventajas:

- ▶ Se abate el costo del trabajo, en horas/hombre por página.
- ▶ La matriz del libro se puede archivar más fácilmente en una cinta magnética, que es virtualmente equivalente a un estante entero de cajas de plomo.
- ▶ Los cambios, correcciones y actualizaciones para ediciones futuras se hacen rápida y económicamente.

Para el género informal de publicación hay que insistir en este último punto y agregar que:

- ▶ Un escrito almacenado en la computadora permite una mayor flexibilidad durante la elaboración del manuscrito, tanto si se trata de un autor que en lugar de escribir a mano lo hace utilizando una terminal de computadora, como cuando varios autores elaboran un trabajo conjunto.

1.2.4 Un asunto delicado

La elaboración de pre-impresos se sigue haciendo en máquina de escribir, tanto por institutos que no cuentan con procesadores de texto automatizados, como por aquéllos que sí lo tienen, pero cuyos autores prefieren enfatizar que su

trabajo es preliminar, no formal. Usar un procesador de texto que hace que un preimpreso parezca artículo de revista científica o un libro, implica gran responsabilidad para el autor; no sólo se espera que el contenido sea correcto, sino que el lenguaje corresponda a la presentación.

Errores gramaticales u ortográficos se ven **mal a mano**, peor a **máquina** y **PÉSIMOS** en IMPRENTA. Un buen procesador de texto que cuente con científicos que no sean también buenos redactores, es *un asunto delicado*.

1.2.5 Dos modelos

Al escribir este manual tenemos la intención de que sirva para los autores, editores y tipógrafos, tanto de manuscritos formales como informales, donde lo que se use sea un procesador de texto o una máquina de escribir. Con el objeto de poder entrar en detalles, formaremos un modelo de cada uno, refiriéndonos específicamente a **máquinas de escribir** de esferas intercambiables modelo IBM, probablemente las más conocidas en instituciones académicas, y al procesador de texto de alto nivel **T_EX** desarrollado en 1980 por Donald Knuth, en Stanford.

Las máquinas de escribir no son muy diferentes unas de las otras; en cuanto al lenguaje **T_EX**, no usaremos su vocabulario, sino su gramática, la cual está adaptada a la lógica interna de las comunicaciones científicas.

1.2.6 El plan a seguir

Un resumen sucinto de la gramática de la lengua castellana ocupa el capítulo 2 de este manual. Quien se sienta seguro en este campo puede saltarlo; quien no —¿y quién no?— hará bien en repasar los puntos que sienta mancos en su redacción. De lo mucho que han escrito los académicos de la lengua al respecto, hemos tratado de extraer lo esencial para los escritos científicos. No tratamos las interjecciones, por ejemplo, porque simplemente no se usan. Nadie escribe *jeureka!* aunque use $n!$ o $(2n + 1)!!$ en sus fórmulas. Tampoco podemos, en realidad, decir mucho sobre los aspectos globales de la sintaxis. Eso depende del genio que el autor tenga para presentar ordenadamente sus ideas. El terreno intermedio es el que interesa detallar, aquel que es motivo de duda embarazosa o angustia primaria para los autores y que a veces una buena secretaria domina mejor que él. Un segundo par de ojos que recorra un manuscrito puede servir de ayuda valiosa, y este es el trabajo de un editor.

La parte medular de este manual es, probablemente, el capítulo 3. En él damos las bases de la tipografía matemática. Leerlo con provecho requiere haber ya escrito fórmulas, o al menos haberlas visto a menudo. Esperamos que la lectura de este capítulo sea amena. Lo suficiente como para que el autor que nunca se ha ocupado del asunto reconozca el ambiente en el que se mueven editores y tipógrafos, y adecúe sus demandas a las posibilidades y a la costumbre.

El capítulo 4 de este manual detalla los aspectos de producir un manuscrito científico para su publicación. Esta publicación, vimos antes puede hacerse como: *i*, un reporte informal o edición preliminar de notas de curso, *ii*, un artículo por enviarse a una revista científica o *iii*, el manuscrito de un libro que será editado por una compañía en este ramo. Tiene información que puede ser útil para el creciente número de investigadores en instituciones que publican sus propios reportes y que pueden estar interesados en editar material científico sin el intermedio de una casa comercial.

Este manual hubiese estado incompleto si no contara con algo de material de fondo sobre clasificación bibliográfica y política editorial. El capítulo 5 lleva este título y reúne información que puede ser de interés no sólo para científicos mexicanos, sino iberoamericanos. La problemática de la literatura técnica es semejante en muchos países de habla castellana. Contiene un poco de historia y algunas anécdotas tomadas de nuestra experiencia personal con tipografía científica. Este manual es, muy probablemente, el *primer* libro compuesto con el sistema $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ en castellano.

Los apéndices son para consulta. Obviamente, no es posible incluir *todo* lo que necesitan *todos* los lectores. Es una selección con información resumida que, en un manual, es necesaria y que esperamos sea de utilidad.