

# **Algunas consideraciones sobre el artículo «Los lenguajes conversacionales y su utilización por los Servicios Oficiales de Estadística»**

por EZEQUIEL URIEL JIMENEZ

En el número 66-67 de esta REVISTA, correspondiente a enero-junio de 1975, Adoración de Miguel publica el artículo «Los lenguajes conversacionales y su utilización por los Servicios Oficiales de Estadística» (1). En la primera frase del artículo señala que «el fin de la presente exposición no es mostrar la realización de un sistema conversacional, sino hacer unas breves consideraciones sobre la forma en que el Instituto Nacional de Estadística ha abordado el tema de los lenguajes interactivos». De la afirmación anterior parece desprenderse, en principio, que la autora va a realizar una exposición de todos los proyectos y experiencias realizados en el INE en relación con los lenguajes interactivos. Sin embargo, a lo largo de todo el artículo se cita únicamente el lenguaje conversacional APL, siendo con este lenguaje con el que se pretende realizar una primera experiencia, según se dice, en el INE. En este sentido, en la página 27 se llega a afirmar lo siguiente: «El convencimiento de que el INE necesitaba comenzar a aplicar algún lenguaje interactivo para dotar a los estadísticos de un instrumento imprescindible en su quehacer diario, ha llevado a la elección, a título de prueba, del APL como posible medio para conseguir una eficaz y rentable integración entre el hombre y la máquina.»

En principio resulta incomprensible que se efectúe esta exposición con afirmaciones como las indicadas y no se haya citado para nada la utilización del lenguaje BASIC en la Subdirección de Estudios y Análisis Económicos. Se da la circunstancia de que en este caso no se trata únicamente de un proyecto como en el caso del APL (2), sino que el BASIC es un lenguaje que se utiliza habitual-

---

(1) Este artículo debe estar escrito en fecha posterior a la de la REVISTA, ya que en una nota a pie de página la autora indica que se trata de una comunicación presentada en el Centro de Cálculo de la Universidad Complutense de Madrid el 2 de abril de 1978.

(2) En la página 32 la autora, refiriéndose a la posible implantación del APL en el INE, señala lo siguiente: «Hasta el momento se trata únicamente de un proyecto, habiendo expuesto las consideraciones teóricas que nos han servido de base para decidir llevar a cabo esta experiencia.»

mente para resolver necesidades de proceso de datos en la Subdirección de Estudios y Análisis Económicos desde 1974. Basta decir que once funcionarios—facultativos y técnicos—conocen, programan y manejan el lenguaje BASIC.

Aquellos que no estén familiarizados con la informática quizá puedan pensar que al BASIC no se le pueden aplicar estrictamente los calificativos de conversacional e interactivo en la misma forma que al APL. Sin embargo, esos dos calificativos se pueden aplicar tanto a uno como a otro lenguaje. Como prueba de ello, se puede acudir al folleto de la propia IBM en que se divulga el miniordenador IBM 5100. En este folleto, bajo el epígrafe «Lenguajes interactivos», se dice textualmente lo siguiente: «Usted "habla" con el ordenador IBM 5100 valiéndose de dos lenguajes de programación de fácil utilización que se denominan BASIC y APL. Estos lenguajes, basados en la lengua inglesa y en notación matemática, respectivamente, constituyen un vínculo "taquigráfico" entre el usuario y el ordenador.»

En el mismo folleto de divulgación aparecen dos hojas con el encabezamiento: «Dialogando con el ordenador». En una de ellas el texto que aparece a continuación es el siguiente: «IBM 5100 - APL. APL es un lenguaje de programación lógico y adaptable que ha sido concebido para que personas no especialistas en ordenadores tengan un fácil acceso directo al ordenador.» En la otra, después del encabezamiento, aparece el siguiente texto: «IBM 5100 - BASIC. BASIC es un lenguaje de programación, ya desarrollado y probado anteriormente, que ha sido concebido para permitir que personas no especialistas en ordenadores tengan acceso directo al ordenador.»

Como se deduce de lo anterior, la propia casa IBM considera a los dos lenguajes—BASIC y APL—en pie de igualdad.

En el artículo que comentamos, la autora expone ocho razones, que son las que han pesado—según se indica—en la adopción del APL a título de prueba como lenguaje conversacional en el INE.

En general, todas estas ventajas referidas al lenguaje APL se pueden aplicar también al BASIC. Como excepción señalaremos que el BASIC—aunque las operaciones matriciales con este lenguaje resultan muy fáciles de programar—exige especificar previamente las dimensiones de las matrices.

En el punto a) se afirma que «la sencillez del aprendizaje del APL es otra de sus ventajas». En mi opinión, en el caso del lenguaje BASIC, el aprendizaje es todavía más sencillo.

En el artículo se indica que existen otros aspectos del APL aparte de los expuestos. Naturalmente, es difícil agotar en una corta exposición todas las ventajas de un lenguaje conversacional. Otro tanto podría decirse del BASIC.

La autora no se limita a presentar las ventajas del APL, sino que hace también un análisis de sus inconvenientes, los cuales se han tenido en cuenta—según se dice—antes de tomar una decisión. Textualmente los inconvenientes del APL que recoge la autora son los siguientes:

a) Al ser el APL un lenguaje interpretativo, es más lento en tiempo de ejecución que los compiladores convencionales.

b) Por otro lado, la utilización de recursos de máquina no es despreciable, por lo que el sistema resulta costoso y podría llegar a ser antieconómico.

c) El estar este lenguaje muy ligado a una empresa constructora de ordenadores condiciona en gran medida su uso, que no es universal con respecto a la máquina.

d) También en relación con las terminales, el APL tiene particulares exigencias, por lo que muchos miniordenadores no pueden conectarse como terminales inteligentes usando el APL como lenguaje conversacional.

e) La imposibilidad de llamar desde el APL programas o subrutinas escritos en otros lenguajes pudiera ser un grave inconveniente en Estadística, donde existen bibliotecas de programas, completas y potentes, escritas en otros lenguajes, especialmente FORTRAN, pero veremos a continuación de qué forma pensamos puede ser resuelto este problema.»

Los inconvenientes que señala en los puntos a), b) y e) son aplicables en principio a cualquier lenguaje conversacional, aunque después haremos alguna matización particular sobre el punto a). En cambio, los inconvenientes señalados en c) y d) son más específicos del APL. Así, el BASIC, a diferencia del APL—punto c)—es un lenguaje universalmente extendido tanto entre los miniordenadores como entre los grandes ordenadores y no está ligado a una determinada casa constructora. También es muy de tener en cuenta el inconveniente señalado en el punto d), ya que las particulares exigencias del APL inhabilitan la posible utilización de una buena parte de los terminales existentes en el mercado.

Todos los lenguajes interpretados (como es el caso del APL y del BASIC) son más lentos—según se indica en el punto a)—que los compilados (FORTRAN, COBOL, PL/I, etc.). Parece, además, que el APL es un lenguaje particularmente lento. Así, refiriéndose a este lenguaje, R. J. D. Reeves en la prestigiosa revista informática *Datamation* (3), afirma lo siguiente: «La ejecución es terriblemente lenta—“abominably” en el original inglés—. Yo he escrito la *Trasformada Rápida* de Fourier más lenta del mundo y un paquete sobre el Campo Aritmético de Galois que es demasiado lento como para su utilización en un simulador de corrección de errores. Otro problema que lleva doce segundos para ejecutarlo en FORTRAN, en un sistema de *time-sharing* (360/50) tratado en APL puede llevar una hora.»

Además de los reflejados por la autora, por mi parte señalaría tres desventajas adicionales del lenguaje APL:

1) En primer lugar, el APL utiliza una gran cantidad de caracteres especiales cuya significación para el profano no es obvia en la mayor parte de los casos. Existen incluso caracteres compuestos que se obtienen por superposición de los caracteres simples. Operativamente, estos caracteres compuestos se obtienen por un procedimiento en tres etapas: se pulsa la tecla del primer carácter simple,

(3) R. J. D. REEVES (1971): «APL. A Potential Liability?». *Datamation*, 15 septiembre, pp. 71-72.

se pulsa la tecla del retroceso y, finalmente, se pulsa la tecla del segundo carácter simple (4). Para información del lector, los caracteres compuestos del APL son los siguientes:

$\alpha$   $\oplus$   $\nabla$   $\pi$   $\phi$   $\oslash$   $\Gamma$   $\Psi$   $\Delta$   $\square$   $\lambda$   $\neq$   $\ominus$   $\boxplus$

En el BASIC el juego de caracteres especiales utilizados es muy reducido. Casi todos ellos son fácilmente interpretados por personas no familiarizadas con el BASIC: ( ) + - . Unicamente los símbolos \* (producto) y † (elevación de potencia) pueden precisar aclaraciones. En el BASIC la mayor parte de las funciones están basadas en la lengua inglesa.

A efectos comparativos exponemos a continuación la expresión de algunas funciones en uno y otro lenguaje:

	BASIC	APL
Seno y .....	SIN (Y)	1 o Y
Coseno y .....	COS (Y)	2 o Y
Log y .....	LOG (Y)	$\oplus$ Y
Valor absoluto de Y .....	ABS (Y)	Y

2) La ejecución de una sentencia se hace en APL de derecha a izquierda. A este respecto Reeves, en el artículo citado, señala lo siguiente: «Una consecuencia del juego de operadores extenso es la regla de que no habrá jerarquía de precedencia de operador y, sorprendentemente, la expresión de ejecución será de derecha a izquierda y no de izquierda a derecha. Se da un cierto número de razones para esto, y aunque yo creo que algunas pueden ser parafraseadas para apoyar la opinión opuesta acepto un resto de argumentos como convincentes. Sin embargo, el inglés no se escribe de esa forma y una línea de APL tiene que examinarse desde la izquierda para ver si está en inglés (comandos del sistema, comentarios) antes de que pueda examinarse desde la derecha. Aun así, las manifestaciones impresas deben imprimirse desde la izquierda aunque se evalúen desde la derecha. Esto supone una desventaja de trazado cuando la línea es una tabla de funciones llamada y una falla; entonces no se imprime nada.»

Para que el lector no familiarizado pueda tener una primera visión de la sintaxis en APL y en BASIC se recoge una función en notación algebraica ordinaria y su traducción a ambos lenguajes:

$$Y = \exp \frac{\text{sen } (2nT/S) \cdot \cos (N/3 + 1)}{\ln | \text{tg } (\xi nT/S + U) | + T^2} + 1$$

(4) En un tipo de terminal de IBM se ha subsanado este problema mediante incorporación de teclas adicionales.

En APL la evaluación de esta función tendría la siguiente estructura:

$$Y \leftarrow 1 + * \left( (1002 \times T \div S) \times 201 + N \div 3 \right) \div (T * 2) + * 304 + 02 \times T \div S$$

En BASIC la evaluación de la función vendría dada por:

$$Y = \text{EXP}(\text{SIN}(2 * \text{PI} * T / S) * \text{COS}(100 * T / S + 1)) / \text{LOG}(\text{TAN}(2 * \text{PI} * T / S + 0)) + T * 2 / 3 + 1$$

3) El lenguaje APL se encuentra completamente alejado de los lenguajes utilizados por los profesionales en informática—FORTRAN, COBOL, etc.—dificultando el paso de las personas iniciadas en APL a otros lenguajes. El BASIC, por el contrario, tiene una estructura prácticamente similar al FORTRAN, por lo que el paso de uno a otro lenguaje, y en cualquiera de las dos direcciones, no plantea problemas especiales.

En conjunto, Reeves opina de forma muy desfavorable acerca del APL, pues considera que «como lenguaje de programación es especialmente cándido (*unsophisticated* en el original inglés) y las proposiciones sobre las que se basa inhiben su uso y limitan su crecimiento».

Es posible que los juicios de Reeves sobre el APL sean excesivamente drásticos. Puede ser que las ventajas de este lenguaje superen con creces los inconvenientes señalados, pues es relativamente frecuente escuchar que el APL es un lenguaje potente.

Cuando se trata de resaltar las virtudes y ventajas de un lenguaje de ordenador se suele utilizar el calificativo de potente a veces sin ningún otro aditamento. Para mí este calificativo empleado aisladamente no tiene sentido, ya que, según la primera acepción del Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española *potente* significa «que tiene poder, eficacia y virtud para una cosa». Es decir, no debe bastar con examinar las propiedades del lenguaje en abstracto, sino que es necesario también conocer cuál va a ser el medio en que se va a aplicar.

A un lenguaje conversacional se le debe exigir, en mi opinión, otras cinco propiedades:

- 1) Facilidad en el aprendizaje.
- 2) Facilidad de lectura de los programas ya escritos.
- 3) Ejecución de los programas en un tiempo razonablemente corto.
- 4) Facilidad en la comunicación hombre-máquina.
- 5) Adaptación del lenguaje a la resolución de los problemas concretos del usuario.

Por supuesto, este último es para mí el punto más importante. Deseo insistir en que esta adaptación hay que examinarla a un nivel muy concreto. Así, en el INE no se trataría de ver si un lenguaje es adecuado para resolver proble-

mas estadísticos en general, lo que interesa es ver su adecuación a los problemas estadísticos concretos que tenga el usuario: por ejemplo, proyección de población por sexo y edad, cálculo de unas tablas de mortalidad, elaboración de índices agregados a partir de la información de los índices simples, etc.

Como ahora en el INE existen dos lenguajes conversacionales en la palestra —uno ya probado, el BASIC, y otro que se desea experimentar, el APL— sería una buena ocasión para hacer un análisis comparativo de la adecuación de ambos lenguajes a las necesidades de cálculo de las distintas unidades del INE. Una forma de instrumentar este análisis comparativo podía consistir en formar un pequeño grupo de facultativos y técnicos en el que inicialmente una parte conociera el APL y la otra parte conociera el BASIC. El ensayo consistiría en que todos los integrantes del grupo llegaran a conocer ambos lenguajes, abriéndose a continuación un debate sobre las ventajas e inconvenientes del APL y del BASIC en relación a los trabajos concretos que se están efectuando en el INE. Por esta última razón sería interesante que en este grupo estuvieran representadas todas las Subdirecciones del INE.

En mi opinión, merece la pena este esfuerzo, pues la elección del lenguaje conversacional adecuado —o los lenguajes en caso de que se seleccionaran varios— es un tema importante. En este punto suscribo plenamente las palabras del artículo citado de Adoración de Miguel cuando dice que «en el INE, como en otros institutos de estadística, antes o después, lenguajes interactivos sencillos y orientados adecuadamente serán un instrumento potente que hará posible una verdadera interacción con la máquina, permitiendo al estadístico encontrarse en el problema que le ocupa y prestar al lenguaje únicamente el interés secundario que éste debe necesitar.»