

## COMPETENCIA LINGÜÍSTICA E INSTANCIACION DE ESQUEMAS: EFECTOS EN LA COMPETENCIA PARA LA LECTURA EN L<sub>2</sub>\*

MERCEDES HORSELLA

Universidad de Chile

### INTRODUCCIÓN

En los últimos diez años el proceso de la lectura ha sido estudiado desde una perspectiva sicolingüística y una de las contribuciones teóricas de mayor relevancia de esta disciplina ha consistido en considerar los procesos que tienen lugar en la mente humana, e.g., la adquisición de conocimiento, el funcionamiento de la memoria, el problema de la comprensión, etc., no como fenómenos de 'caja negra', sino como funciones análogas a los procesos y operaciones que realiza un computador. El conocimiento logrado mediante la aplicación de la inteligencia en el computador se ha usado para describir las operaciones del comportamiento humano inteligente. De este modo, el enfoque del procesamiento de la información se ha dirigido a tratar de explicar lo que sucede en nuestras mentes cuando leemos.

Este estudio está relacionado con el proceso de la lectura en L1 y en L2 y pretende averiguar cómo este proceso se ve afectado, en primer lugar por los elementos de código, los cuales pueden considerarse factores específicos de cada lengua y, en segundo lugar, por representaciones simbólicas o esquemas que son considerados generalmente como procesos no dependientes del lenguaje y, por lo tanto, como procesos universales.

Las teorías de la lectura en L1 sustentan puntos de vista opuestos en cuanto a la naturaleza del proceso. Beaugrande (1984) afirma que los modelos propuestos se pueden separar en dos grupos: los modelos estructurales o modelos de relevo de etapas sucesivas (*sequential-stage relay models*) y los modelos computacionales de procesamiento de la información o modelos interactivos de etapas paralelas (*parallel-stage interaction models*). En los modelos de relevo de etapas sucesivas, el proceso de leer un texto se considera como una serie de análisis que se realizan uno a continuación de otro, primero a nivel de letras (grafemas), luego palabras (morfemas y lexemas), frases y cláusulas (sintagmas) y, finalmente, a nivel de significado (semas y semantemas). La secuencia entre las etapas es fija y el análisis sólo puede continuar en la etapa siguiente

\*Esta investigación fue financiada parcialmente por el Departamento de Investigación y Bibliotecas de la Universidad de Chile. Proyecto H1913-8522. Expreso mis agradecimientos a Nelson Allendes por su colaboración en los aspectos estadísticos de este trabajo.

cuando ha sido completado para la etapa en curso. La mayor debilidad en este enfoque es la falta de flexibilidad impuesta por la secuencia fija de etapas. En los modelos interactivos de etapas paralelas se propone que los análisis y operaciones se llevan a cabo simultáneamente en diferentes niveles de lenguaje de acuerdo a las necesidades del lector, ya que éste aparentemente configura opciones aproximadas provisionales mientras lee y llena vacíos en forma detallada, en parte mediante consultas entre los niveles o etapas y, en parte, haciendo uso de su conocimiento total del mundo. Debería hacerse notar, sin embargo, que los modelos secuenciales y los modelos paralelos se construyen bajo la suposición de que existen niveles de lenguaje.

En estrecha relación con la noción de concebir la lectura como procesamiento de la información, Rumelhart (1977, 1981, 1984) ha investigado los procesos psicológicos involucrados en la comprensión y en la representación del conocimiento. Rumelhart utiliza el poderoso concepto de *esquema*, marcos, guiones y planes, para otros autores. Los esquemas son las piedras fundamentales sobre las que se construye la cognición, los elementos básicos de los cuales depende todo el procesamiento de la información. Según este enfoque, nosotros procesamos los datos sensoriales, traemos información desde la memoria, organizamos acciones, determinamos objetivos mayores y objetivos menores, destinamos recursos y regulamos el flujo de procesamiento en el sistema de información, por medio de los esquemas que hemos adquirido a través de la experiencia. Minsky (1975), en su artículo seminal, postula que la esencia de la teoría se halla en que "cuando uno encuentra una nueva situación (o hace un cambio substancial en la consideración de un problema actual), uno selecciona de la memoria una estructura llamada marco. Esta es una construcción que se puede adaptar a la realidad cambiando los detalles que sea necesario" (p. 212). Minsky define un marco como una estructura de datos que representa una situación estereotipada, como por ejemplo comprar un objeto o asistir a una fiesta infantil de cumpleaños. Además de proporcionar información acerca de los datos que los constituyen, los marcos contienen información acerca de cómo usarlos, sobre qué expectativas pueden surgir del marco en cuestión y qué hacer si las expectativas no se cumplen. El análisis que se requiere para estructurar o procesar los datos sensoriales, según Minsky, se basa en la interacción entre las sensaciones y una gigantesca red de información simbólica aprendida. La cognición, el conocimiento y la memoria son, entonces, concebidos como procesos de estructuración y evocación de representaciones abstractas de datos o conceptos genéricos en nuestro mundo de experiencia. Una vez que el proceso de estructuración de un marco se ha completado satisfactoriamente —aunque no construido total y definitivamente— es normal darle un nombre o, inversamente, formar un esquema a partir de un nombre. Nótese que esquema y nombre están íntimamente ligados. Así, tenemos nombres para genéricos como *dar*, *quebrar*, *cara*, etc., y cada uno de ellos activa un esquema dominante que, a su vez, está formado por subesquemas, es decir, constituyentes del esquema que encierra el concepto. El proceso de amalgamar los esquemas y sus nombres correspondientes es coincidente con aprender la lengua materna. Por lo tanto, nombrar los esquemas en L2 reviste importancia fundamental.

Como se mencionó al principio de este trabajo, los modelos que explican la lectura en L1 difieren en el énfasis concedido a las habilidades de decodificación frente a las habilidades de organización y estructuración. Sin embargo, cuando la investigación se dirige al proceso de la lectura en L2 las dos posiciones tienen puntos de contacto. Así,

Ulijn (1977) propone un modelo jerárquico de la lectura en L2, donde los elementos de código, es decir los niveles inferiores de reconocimiento de letras, palabras y la sintaxis, están presentes. Según Ulijn, estas subhabilidades deben llegar a ser automáticas porque ocurren simultáneamente cuando el lector está leyendo/procesando un texto. Los niveles de orden superior requieren reacciones apropiadas y precisas frente al mensaje del autor y su propósito. Los procesos superiores no permiten que la atención se retrase decodificando el mensaje, si éste ha de procesarse en tiempo real. La lectura a estos niveles se efectúa tocando el menor número de bases que sea necesario para confirmar las hipótesis (Goodman, 1971).

Un enfoque similar es propuesto por McLaughlin, Rossman y McLeod (1983), quienes examinan el aprendizaje de un idioma a través del prisma del procesamiento de la información. El procesamiento de la información está sujeto a restricciones debido a la naturaleza de los seres humanos, quienes tienen una capacidad de atención limitada en un punto en el tiempo, siendo por lo tanto capaces de abordar sólo un número reducido de tareas simultáneamente. A su vez, el procesamiento de la información según Schiffrin y Schneider (1977) se realiza de dos maneras: mediante *procesamiento automático* y *procesamiento controlado*. El procesamiento automático necesita entrenamiento intensivo y extensivo para desarrollarse cabalmente. Pero, una vez que un comportamiento es aprendido, puede ser activado rápidamente, prácticamente sin atención consciente. El procesamiento controlado, por otra parte, demanda atención deliberada, tiempo para procesar y el abandono de tareas simultáneas que compiten por la atención. Las implicaciones para el aprendizaje de L2, según McLaughlin, Rossman y McLeod, consisten en que, en las etapas iniciales del aprendizaje de lenguas, el procesamiento controlado es, posiblemente, necesario para desarrollar un comportamiento automático posterior. En cuanto a la lectura en L2, McLaughlin, Rossman y McLeod sugieren que “una secuencia de etapas está involucrada en el proceso de la lectura y que los aprendices de una lengua que son menos competentes aún no han automatizado los comportamientos que poseen los buenos aprendices” (p. 140). Así, el procesamiento controlado puede decirse que proporciona ‘las piedras angulares’ para el procesamiento automático.

Cumins (1981) ha indicado que en la lectura, las habilidades de decodificación de palabras son las primeras que requieren participación cognoscitiva. A medida que el lector progresa, se logra un cierto grado de automaticidad con respecto a la decodificación de palabras, pero el proceso puede sufrir un cortocircuito cuando el lector ejecuta un muestreo del texto para confirmar hipótesis/predicciones. Al no poder predecir, el lector debe volver a procesar el texto lentamente leyendo una palabra a la vez (Kaminsky, 1976). Estas afirmaciones han llevado a Clarke (1979) a proponer que la competencia lingüística en L2 fija un umbral para la competencia de lectura en L2, la cual ocurre independientemente de la competencia de lectura en L1. Cziko (1980) ha investigado los efectos de la competencia lingüística y las estrategias de lectura, llegando a la conclusión de que las estrategias de lectura están relacionadas con el nivel de competencia lingüística en L2; de este modo, los nativos y los estudiantes avanzados utilizan información gráfica y contextual, y los no nativos pueden adoptar una estrategia interactiva sólo cuando han alcanzado un nivel alto de competencia en L2.

Hudson (1982) ha investigado el efecto de elementos no lingüísticos, es decir, representaciones de conocimiento del mundo en términos de esquemas o marcos de

experiencia en la lectura en L2. Sus datos experimentales indican que los esquemas inducidos pueden superar los efectos de una competencia lingüística en desarrollo al leer en L2. Dentro de un enfoque similar, Carrell (1984) ha propuesto que los esquemas formales, es decir, la estructura convencional o retórica de un texto, también tiene un efecto considerable en la comprensión del discurso.

#### EL ESTUDIO

El presente estudio pretende estimar los efectos de la competencia lingüística en la lectura en L2 de lectores adultos hispanoparlantes y explorar la relación entre la instanciación de esquemas y la competencia de lectura en L2. Específicamente, este estudio pretende encontrar respuestas a las siguientes interrogantes.

1. ¿Cuál es la diferencia en rendimiento de los lectores adultos de competencia intermedia cuando leen en L1 y en L2?
2. ¿Cuál es el efecto de diferentes tipos de test en los lectores adultos de competencia intermedia en L1 y, si este efecto existe, se manifiesta también en L2?
3. ¿Cuál es el efecto de los factores de habilidad general, por ejemplo esquemas formales y de contenido, en lectores de competencia intermedia adultos en L2, en tareas que requieren leer problemas matemáticos?

#### MÉTODO

Se prepararon tres tipos de test para este estudio: un test 'cloze', un test de selección múltiple y un test de problemas. Estos tests se eligieron porque los dos primeros son normalmente aceptados como medidas válidas y confiables para medir comprensión de lectura y, el tercero, porque podría proporcionar evidencia en el momento de instanciar los esquemas (*on-line instantiation*) en el proceso de la lectura. Los trozos de lectura y los problemas se seleccionaron de acuerdo con criterios establecidos de confiabilidad, longitud, naturalidad, interés, etc. Se preparó una versión en inglés y su equivalente en español. Las fuentes para obtener este material fueron las revistas *Engineering*, *Reader's Digest*, y el libro *Higher Algebra*.

Se seleccionaron dos grupos de 30 individuos cada uno, como población de prueba (Spiegel, 1969). Esta población estaba formada por estudiantes de primer año en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Los sujetos de prueba eran lectores de nivel intermedio en L1 (medidos según la Prueba de Aptitud Académica). Se seleccionaron estos dos grupos de prueba de modo que sus características los hicieran lo más similares posible. Uno de ellos fue elegido como grupo de control, haciendo las pruebas en español (PS), ya que ésta es la situación normal y auténtica, para demostrar la capacidad de leer indicando comprensión sin tomar en cuenta los factores de código. El otro grupo (PE) haría las pruebas en inglés (L2). Los tres tests en español (MH1, MH3, MH5) fueron respondidos por PS en tres sesiones diferentes de una hora cada una. El mismo procedimiento se siguió con PE que hizo las pruebas en inglés (MH2, MH4, MH6). La corrección de MH1 y MH2 (textos de selección múltiple) siguió los procedimientos normales. MH3 y MH4 (test 'cloze') fueron corregidos usando respuesta exacta y respuesta aproximada (MH3\* y MH4\*). Los tests MH5 y MH6 (test de problemas) fueron corregidos por un ingeniero, quien

participó en la selección de los problemas y preparó una matriz de corrección flexible y un sistema de puntajes para evaluar las soluciones a los problemas.

## RESULTADOS

Para comparar los rendimientos promedio obtenidos con los tres tipos de prueba utilizados, se efectuó un análisis de varianza (ANOVA) con dos tipos de clasificaciones: Lenguajes y Pruebas (ver Tabla 1).

TABLA 1  
ANÁLISIS DE VARIANZA (ANOVA) CON DOS TIPOS  
DE CLASIFICACIONES: LENGUAJE-PRUEBA

Fuente de Variación	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Cuadrados de la media	F Observada
Lenguaje	45.296	1	45.296	411
Prueba	14.288	2	7.144	65
Lenguaje + Prueba	13.686	2	6.843	62
Error	19.181	174	110	—
Lenguaje	64.049	1	64.049	532
Prueba*	6.341	2	3.170	26
Lenguaje + Prueba*	28.666	2	14.333	119
Error	20.957	174	120	—

NOTAS:  $\alpha < 0,001$

\*Corrección con respuesta aproximada.

"F Observada" indica diferencias significativas debidas a los factores prueba y lenguaje e interacciones entre ellos.

Este análisis indica que los tres métodos de medida (pruebas) producen resultados significativamente diferentes con un riesgo de error menor que 0.001. Para determinar qué métodos de medida eran efectivamente diferentes entre sí se efectuó un test 't' o comparación de dos medias. Este test mostró que los tratamientos son diferentes, en el peor de los casos, a un nivel de 0.25. A un nivel de 0.01 siguen siendo diferentes, excepto el par MH2 y MH6 en L2 y en L2\*. Se atribuye esta disminución en la diferencia al hecho de que el test 'cloze' en L2 aparece como extremadamente difícil, lo que lo separaría de los otros tratamientos (pruebas), y al hecho de que el test de problemas produce mejores rendimientos por su tendencia a inducir esquemas (ver Tabla 2).

No se encuentran evidenciados mediante el test ANOVA, ni tampoco mediante la comparación de las medias, factores de habilidad general que sean comunes a los tres tests.

TABLA 2  
RENDIMIENTO POR PRUEBA

	Test	$\bar{X}$	$\sigma$
PS (L <sub>1</sub> )	MH1	67.41	13.96
	MH3	57.27	8.40
	MH3*	82.20	8.33
	MH5	42.95	9.85
PE (L <sub>2</sub> )	MH2	36.46	12.64
	MH4	3.8	4.37
	MH4*	10.73	9.03
	MH6	32.15	10.96

En cuanto a la transferencia de habilidades de L1 a L2 se observa que ella no ocurre en los tests de selección múltiple ni en los tests 'cloze'. Esta transferencia existe, sin embargo, en los tests de problemas.

Una comparación entre los tests en inglés MH2, MH4, MH6 y los tests en español MH1, MH3, MH5 indica que los tests en inglés son significativamente más difíciles que en castellano. La influencia del factor lenguaje o código puede apreciarse claramente (ver Tabla 3).

TABLA 3  
COMPARACION ENTRE RENDIMIENTOS PROMEDIOS  
(TEST "t")

Lengua	Pareja	Diferencias significativas con error menor que:
L <sub>1</sub>	MH1-MH3	0,001
	MH1-MH5	0,001
	MH3-MH5	0,001
L <sub>2</sub>	MH2-MH4	0,001
	MH2-MH6	0,1
	MH4-MH6	0,001
L <sub>1</sub>	MH1-MH3*	0,001
	MH1-MH5	0,001
	MH3*-MH5	0,001
L <sub>2</sub>	MH2-MH4*	0,001
	MH2-MH6	0,25
	MH4*-MH6	0,001

El porcentaje promedio para MH1 (67,41%) indica que este test en español es más bien fácil, mientras que su contrapartida en inglés MH2 (36,46%) es más bien difícil. Estos resultados pueden implicar que tanto los factores lingüísticos como los conceptuales juegan un papel importante en la completación de las tareas que demanda esta prueba.

MH3 es una prueba de dificultad media (57,3%) al ser corregida usando un sistema de corrección con la palabra exacta y se hace más fácil (82,2%) cuando se utiliza un sistema de corrección con palabra aceptable. Su contrapartida, MH4, aparece como muy difícil (3,8%) cuando se corrige aceptando solamente la palabra exacta; sin embargo, cuando se corrigió aceptando un criterio de mayor tolerancia, ni siquiera llegó a ser adecuada (10,3%). Por lo tanto, puede concluirse que los factores de código tienen influencia mucho mayor en esta prueba.

MH5 es una prueba de dificultad media relativa (42,9%) y su grado de dificultad no aumenta considerablemente cuando es respondida por PE (32,1%). En esta prueba, el factor primordial de dificultad lo constituyen los conceptos que se requieren, vale decir, el problema se genera por déficits de conocimiento (esquemas).

Por diseño, ningún test en español podría ser demasiado difícil, ya que una dificultad alta en cualquiera de ellos distorsionaría los resultados del experimento.

Los valores de facilidad (porcentaje de respuestas correctas en cada ítem respecto al total de respuestas) en las pruebas MH1 y MH2 indican que, en general, la prueba es más fácil en español que en inglés. La mitad de las preguntas tienen valores de facilidad superiores a un 75%. Tres preguntas tienen valores de facilidad de alrededor de un 50% y solamente una pregunta tiene un valor de facilidad de 34%. En la prueba en inglés MH2, dos preguntas tienen valores de facilidad de 77% y sólo una pregunta tiene un valor de facilidad de 50%. Nueve preguntas tienen valores de facilidad inferiores al 50%, tres de los cuales van desde el 0% al 5%.

TABLA 4  
DIFICULTAD CONCEPTUAL Y LINGÜÍSTICA  
EN MH 1 Y MH 2

Item	Dificultad Conceptual	Dificultad Lingüística
1	18.2	4.8
2	23.0	0.0
3	18.2	41.8
4	41.0	8.0
5	52.3	33.7
6	23.0	43.0
7	66.0	34.0
8	52.3	27.7
9	39.0	30.0
10	14.0	81.0
11	50.0	19.0
12	14.0	81.0
13	10.0	67.0

Si examinamos los valores de facilidad de MH1 y MH2 (Tabla 4), podemos aislar los factores conceptuales y aquéllos de código al restar los valores de facilidad en la prueba en español del puntaje ideal y la diferencia nos indica la dificultad conceptual intrínseca. La diferencia al restar los valores de facilidad de la prueba en inglés de los valores de facilidad de la prueba en español nos indica la dificultad adicional debida a un código diferente, en este caso, el inglés. En la Tabla 4 podemos observar qué preguntas son afectadas por elementos de código (lenguaje) y cuáles se ven afectadas por factores conceptuales.

Los valores de facilidad son superiores para el test 'cloze' en español (MH3) que para el mismo test en inglés. 15 ítems tienen valores de facilidad superiores al 75% y 16 ítems tienen valores de facilidad alrededor del 50%, en tanto que 7 están bajo 20%. Cinco de ellos son palabras difíciles: dos verbos, dos adjetivos y un sustantivo, los otros tres son preposiciones. Cuando esos ítems se corrigieron con el criterio de respuestas aceptables sus valores de facilidad resultaron adecuados para los dos adjetivos, mientras que uno de los verbos permaneció como difícil (9,5% a 19%). Los valores de facilidad después de una segunda corrección usando el criterio de respuestas aceptables son muy superiores, ya que 35 ítems tienen valores sobre 75%.

Los valores de facilidad para el test 'cloze' en inglés (MH4) son bajos. Los más altos son 32% para la forma verbal 'is', 25% para 'York' en 'New York' que se contó como dos palabras en vez de una, 16% para el pronombre relativo 'that'. 35 ítems tienen valores de facilidad de 0%. Al usar el criterio de corrección de las respuestas aceptables en este test, tres ítems resultaron aceptables, cuatro obtuvieron valores de facilidad superiores al 20% y 17 mantuvieron valores de facilidad de 0%.

Los resultados obtenidos en el test de problemas (MH5 y MH6) deben ser examinados en mayor detalle puesto que este test no es un test convencional de comprensión de lectura, sino un test retórica y conceptualmente apropiado para la población de prueba (esquemas formales o retóricos y de contenido, Carrell, 1984). Presentaremos tres problemas de los ocho de la prueba que permiten apreciar claramente los esquemas que se instancian a través de una representación icónica. También podemos observar las relaciones que operan entre los esquemas y los pasos lógicos que se requieren para llegar a una solución.

Los valores de facilidad para el test de problemas en inglés MH6 indican que los problemas 4, 5, 6, 7, 8 eran difíciles (el diseño había programado la dificultad de los problemas de menor a mayor). De hecho, más del 75% de los sujetos en la población de prueba sólo intentaron resolver esos problemas. Un 35% resolvió el problema 1 exitosamente. El problema 2 fue resuelto sólo parcialmente por el 60% de la población. El problema 3 mostró una clara polaridad con un 62,5% sin resolverlo y un 35% entregando resultados correctos. Los problemas 7 y 8 fueron resueltos por muy pocos individuos. De hecho el factor tiempo puede haber afectado los resultados negativamente, ya que los sujetos de prueba manifestaron que habrían necesitado tiempo adicional para resolver los dos últimos problemas que eran los más largos en este test.

Los problemas en el test MH5 tienen los siguientes valores de facilidad: el problema 1 es fácil (86%). El problema 2 es difícil, un 20% de los sujetos no lo resolvió, mientras que un 80% lo resolvió sólo parcialmente. El problema 3 es fácil con valor de facilidad de 73,3%. El problema 4 es adecuado y altamente polarizado, el 51% no lo resolvió y el 48,8% entregó la solución correcta. Los problemas 5, 6, 7, 8 tienen valores de facilidad

bajo 10%. El problema 8 es aún más difícil no habiendo sido resuelto por el 93,3%; sin embargo, el comentario que se hizo para el test de problemas en inglés es también válido para este test en español, ya que PS expresó que habrían necesitado tiempo adicional para resolver todos los problemas.

Como se dijo anteriormente, un efecto importante que notamos en el test de problemas consiste en la oportunidad única que ofrece de poder observar la instanciación de esquemas cuando ellos se están procesando (*on-line processing*). De hecho, podemos separar los problemas en dos grupos, aquéllos que tienen un procesamiento icónico (visual) y los que requieren una manipulación más abstracta. En la Tabla 5 podemos apreciar los efectos de los esquemas icónicos frente a los esquemas abstractos y observamos que los esquemas icónicos son aparentemente mejores elementos facilitadores para entender y resolver un problema, lo cual es particularmente válido para los problemas 1 y 3 comparados con los problemas 2 y 4. Esta tendencia disminuye a medida que los problemas se hacen más complejos. Además, los elementos de código aparentemente se tornan más determinantes para comprender un problema, lo cual es especialmente válido para el problema 5 que tiene un largo planteamiento verbal. Cuando la información verbal se reemplaza por una fórmula (representación universal), el rendimiento aumenta parcialmente (ver Tabla 5).

TABLA 5  
ESQUEMA VISUAL vs ESQUEMA ABSTRACTO  
MH5 Y MH6

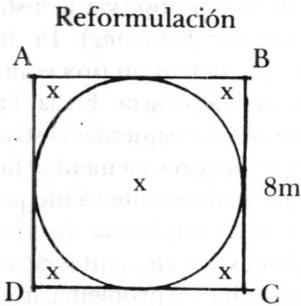
Problema	MH 5 (Español)	MH 6 (Inglés)
*1	86.6	37.5
2	0.0	2.5
*3	73.3	35.0
4	48.8	22.5
*5	6.7	0.0
6	8.8	1.0
*7	8.8	0.0
8	2.2	0.0

\*Esquema Visual

El problema 1 (a continuación) sugiere implícitamente el concepto de área y también el de la operación que debe efectuarse, en este caso la resta de áreas. Una vez que el proceso intuitivo de orden superior de relacionar las figuras (áreas) ha sido captado, se hace necesario instanciar y concretar los esquemas del texto al recordar la fórmula que se necesita para calcular el área de un cuadrado y aquélla para calcular el

área de un círculo. Cuando los esquemas se han instanciado y las relaciones se han percibido, la manipulación formal para resolver el problema parece bastante sencilla.

**PROBLEMA 1:** De un trozo cuadrado de cartulina cuyo lado mide 8 m. cortamos un círculo cuyo diámetro es igual al lado del cuadrado. ¿Cuánta cartulina sobra?



Solución

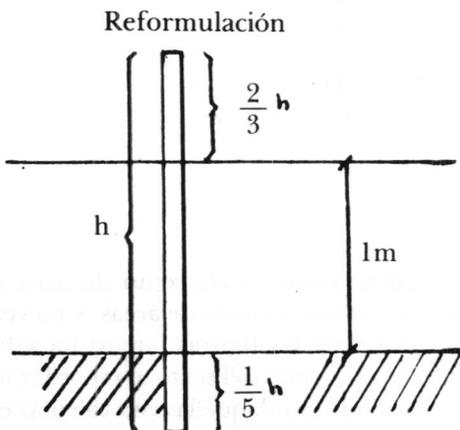
$$\begin{aligned}
 4x &= A_{\square} - A_{\bigcirc} \\
 4x &= 64 \text{ m}^2 - \pi 16 \text{ m}^2 \\
 4x &= 16 (4 \text{ m}^2 - \pi \text{ m}^2) \\
 4x &= 16 \text{ m}^2 (4 - \pi) \rightarrow \pi \approx 3
 \end{aligned}$$

$4x = 16 \text{ m}^2$

Al examinar el problema 1 con mayor detenimiento, notamos que —aunque originalmente se había estimado como el más fácil y, en consecuencia, se había presentado en primer lugar— este problema es fácil en español (86,6%) pero es difícil en inglés. Una posible interpretación consiste en que este problema se postula en forma totalmente verbal excluyendo los símbolos, ya que sólo aparece el número 8. Hay dos posibles dificultades léxicas, la palabra ‘cardboard’ (cartulina) y la interrogante del problema “how much cardboard is left over?” (¿Cuánta cartulina sobra?).

El problema 3, a continuación, se configura intuitivamente como la suma de magnitudes lineales. Icónicamente, el esquema está representado por un poste vertical parcialmente sumergido bajo el agua y enterrado en el suelo. El problema se expresa a continuación como una ecuación (esquema de igualdad) donde uno de los miembros es la longitud total del poste que, a su vez, es la incógnita. El otro miembro es la suma de los datos entregados en el postulado del problema como diferentes razones o proporciones.

**PROBLEMA 3:** En una inundación,  $\frac{2}{3}$  del largo total de un poste están sobre el agua. Si la profundidad del agua es 1 m. y  $\frac{1}{5}$  del poste está bajo tierra. ¿Cuál es el largo total del poste?



Solución

$$\begin{aligned}
 h &= \frac{2}{3} h + \frac{1}{5} h + 1 \text{ m} \\
 h &= \frac{10 + 3}{15} h + 1 \text{ m} \\
 h &= \frac{13}{15} h + 1 \text{ m} \\
 h - \frac{13}{15} h &= 1 \text{ m} \\
 \frac{2}{15} h &= 1 \text{ m}
 \end{aligned}$$

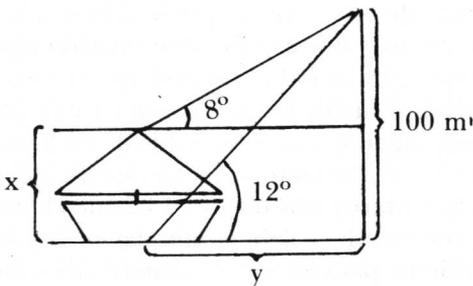
$h = 7.5 \text{ m}$

El problema 3 es fácil en español y difícil en inglés y la razón, posiblemente, se encuentra en que es preciso leer el texto con detenimiento para separar los elementos y, luego, unirlos de acuerdo a las posiciones especificadas. Las expresiones 'under' (bajo), 'above' (sobre), 'length' (largo) y 'depth' (profundidad) que la experiencia indica que se confunden fácilmente en L<sub>2</sub> son fundamentales para entender este problema.

El problema 5, a continuación, se comprende mejor en forma visual y, de hecho, como lo hemos mencionado anteriormente, los sujetos de prueba leían el texto y dibujaban, simultáneamente, una representación gráfica del problema. Por eso consideramos que estamos frente a un procesamiento en tiempo real (*on-line processing*). El primer paso en la instanciación de los esquemas evocados consiste en separar el mar y el aire por medio de una línea horizontal. A continuación, se dibuja un punto ubicado a 100 m. sobre el mar. Lo mismo se hace con los esquemas que representan al barco y a su línea de flotación que separa las partes del barco que quedan sobre y bajo el agua. Los dos esquemas, a continuación, quedan relacionados por el observador que ve la línea de flotación como un ángulo de 12° y la cima del mástil como un ángulo de 8°. Este es un esquema nuevo y de mayor complejidad, lo que se refleja en un aumento en el tiempo requerido para el procesamiento. El problema hasta esta etapa ha sido postulado en términos de relaciones geométricas y el proceso corresponde a una transcodificación de términos verbales a términos geométricos. Para resolver el problema, ahora se necesita un conjunto de relaciones trigonométricas que representan las relaciones antes mencionadas.

**PROBLEMA 5:** Desde un punto situado a 100 m. sobre el nivel del mar se ve la línea de flotación de un barco bajo un ángulo de depresión de 12° y el tope del mástil bajo un ángulo de depresión de 8°. ¿A qué altura está el tope del mástil sobre el nivel del mar?

### Reformulación



### Solución

$$1. \operatorname{tg} 8^\circ = \frac{100 - x}{y}$$

$$2. \operatorname{tg} 12^\circ = \frac{100}{y} \Rightarrow \frac{100}{\operatorname{tg} 12^\circ} = y$$

$$\Rightarrow \operatorname{tg} 8^\circ = \frac{100 - x}{\frac{100}{\operatorname{tg} 12^\circ}}$$

$$100 \operatorname{tg} 8^\circ = 100 \operatorname{tg} 12^\circ - x \operatorname{tg} 12^\circ$$

$$x \operatorname{tg} 12^\circ = 100 \operatorname{tg} 12^\circ - 100 \operatorname{tg} 8^\circ$$

$$x = \frac{100 \operatorname{tg} 12^\circ}{\operatorname{tg} 12^\circ} - \frac{100 \operatorname{tg} 8^\circ}{\operatorname{tg} 12^\circ}$$

$$x = 100 - \frac{100 \operatorname{tg} 8^\circ}{\operatorname{tg} 12^\circ}$$

El problema 5 es difícil en L1 y L2, siendo levemente más difícil en inglés. Los valores de facilidad son 0% en inglés y 6,7% en español. Si examinamos los valores de facilidad en cuatro rangos diferentes, podemos observar que el 84,4% de los sujetos trató de resolver este problema pero fracasó después de los primeros pasos en MH5. El porcentaje de intentos fallidos para el test en inglés es aun mayor. No debemos olvidar que los intentos fallidos son poderosos indicadores de evocación y activación de esquemas que no logran instanciarse totalmente o relacionarse en la forma debida por déficits de conocimientos. En esta investigación no hemos considerado los intentos fallidos, ya que no nos permitían evaluar rendimientos en forma comparativa.

### CONCLUSIONES

La primera interrogante en este estudio está relacionada con la capacidad de lectura de adultos de competencia intermedia en L1 (español) cuando leen en L2 (inglés). La respuesta en términos generales es que el rendimiento es significativamente superior al leer en L1. En términos cuantitativos la diferencia en rendimiento en L1 y L2 porcentualmente es

L1	L2	$\Delta$
MH1	MH2	46%
MH3	MH4	93%
MH3*	MH4*	87%
MH5	MH6	25%

Estos datos confirman los trabajos de Cziko (1978) y Clarke (1979); según Clarke "un umbral de competencia lingüística impide la transferencia completa de las habilidades de lectura de L1 a un segundo idioma" (p. 121). Siguiendo a Schifffrin y Schneider (1977) podríamos concluir que el procesamiento automático no se ha logrado y que las consultas entre niveles permanecen aún bajo control consciente, haciendo así más lento y laborioso el proceso de la lectura (McLaughlin, Rossman, McLeod, 1983).

Sin embargo, las conclusiones de Clarke pueden estar afectadas por otros factores. De hecho, la respuesta a la segunda interrogante de este estudio, que se refiere a los efectos de diferentes tipos de test en lectores de nivel intermedio, dice relación con esos otros posibles factores. Los resultados de este estudio indican que el tipo de tarea propuesto tiene un efecto significativo en el rendimiento de los lectores en L1 y en L2 ( $\alpha < 0.01$ ). La tarea más difícil en L1 no es necesariamente la tarea más difícil en L2 y la tarea más fácil en L1 resulta ser la más difícil en L2. Por lo tanto, el factor de dificultad no es automáticamente transferido de L1 a L2. La tarea más difícil en L2 fue el test 'cloze' donde los sujetos de prueba debían proporcionar las palabras omitidas en inglés. Aquí nos encontramos ante una dificultad adicional para los lectores intermedios en L2, puesto que tienen que producir activamente una palabra en inglés. En realidad, cuando el test 'cloze' en L1 se corrigió usando el criterio de palabra aceptable, este test resultó fácil (57%  $\rightarrow$  82%), lo cual puede deberse a un amplio rango de expresiones sinónimas en español. Cuando se aplicó el mismo criterio al test 'cloze' en inglés, no tuvo el efecto de hacer esta prueba más fácil que las otras en inglés; permanecía como la prueba más difícil en L2. Parece evidente que esta prueba es un buen indicador de competencia lingüística, pero como indicador de comprensión de lectura en L2 debería

usarse con reservas. La prueba más difícil en L1 fue el test de problemas; sin embargo, hay que recordar que para poder establecer comparaciones en cuanto a rendimiento los sujetos de prueba debían comprender el postulado del problema y, también, encontrar una solución para aquél. Posteriores investigaciones podrían indicar que esta habilidad matemática adicional que se dio por sentado que los sujetos de prueba poseían, debería eliminarse de los procedimientos de elicitación.

La dificultad presentada por la tarea en lo concerniente al test 'cloze' muestra un comportamiento discreto con polaridades extremas, ya que es fácil en L1 y difícil en L2. La prueba de problemas y la prueba de selección múltiple pueden representarse como un continuo, con subtests que crecen en dificultad, como se pretendió por razones de diseño.

Otro factor que debemos considerar es la influencia que tienen los esquemas en la comprensión, que corresponde a la última interrogante de este estudio. Según Hudson (1982) "los esquemas inducidos pueden superar el umbral lingüístico como factor en la comprensión" (p. 1). Este estudio, si bien no está directamente relacionado con los esquemas inducidos, sino más bien con la evocación de esquemas, en parte confirma la hipótesis de Hudson. En realidad, la diferencia en rendimiento entre L1 y L2 disminuye considerablemente en el test de problemas ( $\Delta=25\%$ ). Este test fue especialmente diseñado para evocar y activar los esquemas que los sujetos de prueba debían tener en su memoria y para observar cómo procesaban esta información. No obstante, el efecto facilitador de los esquemas de contenido y formales se ve afectado por el umbral lingüístico. De hecho, el test de problemas en L1 depende prioritariamente de factores conceptuales, es decir, de poseer los esquemas de contenido.

En L2 este test se ve además afectado por factores lingüísticos, es decir, por la necesidad de poseer aquellos términos que representan y ponen en funcionamiento los esquemas de contenidos (conceptos), de otra forma el rendimiento sería igual en L1 y L2. Podemos apreciar la evidencia adicional de la dificultad que presentan los elementos de código al comparar el rendimiento en los problemas 5 y 6. El problema 5 es más fácil que el 6 por diseño, pero el rendimiento en el problema 6 es mejor, probablemente porque el problema 6 tiene un postulado verbal muy breve que va acompañado por una representación simbólica del problema, en tanto que en el problema 5 los esquemas se activan mediante proposiciones verbales presentadas una tras otra en forma de prosa continua.

Los resultados de esta investigación parecen indicar que los esquemas formales y de contenido pueden considerarse como factores facilitantes al leer en L2. Sin embargo, en el proceso de la lectura, los esquemas se evocan por estímulos verbales y la evocación, activación y procesamiento no son posibles cuando el lector no conoce las expresiones verbalizadas en L2. Pareciera que, a la luz de la teoría de los esquemas, los elementos de código tienen un rol de mayor trascendencia que aquél que se les concede normalmente en los estudios de lectura en L2 y que, por consiguiente, deberíamos dedicar mayor atención a mejorar la competencia lingüística de los lectores de nivel intermedio en L2 hasta que alcancen niveles cuasi automáticos de procesamiento.

La competencia lingüística en L2 del lector que nos ha preocupado en este trabajo, al leer en su área de especialidad, parece requerir los siguientes componentes.

a) Conocimiento del sistema cerrado del idioma, es decir, manejo de artículos, preposiciones, conjunciones, verbos auxiliares y algunos adverbios. Recordemos que se

trata de un conjunto pequeño de elementos de gran relevancia, ya que tienen una frecuencia de ocurrencia de 50% en textos científicos (Horsella y Sindermann, 1983). A modo de ejemplo, el subconjunto formado por las preposiciones es un poderoso indicador de relaciones espacio-temporales, señaladas como funciones discursivas importantes por Wilkins (1976). Este trabajo ha demostrado la especial relevancia que dicho subconjunto tiene en los problemas en los cuales las variables de los esquemas adquieren valores específicos de tipo espacial.

b) Una plataforma léxica de elementos del sistema abierto en la cual deben estar representados el vocabulario básico de la ciencia y un número razonable de palabras de la vida diaria, seleccionadas con criterios semánticos y de frecuencia. En los últimos años, hemos dirigido nuestra atención a diferentes aspectos del 'uso' del discurso (Widdowson, 1978), en parte debido a la influencia de la pragmática y a su énfasis en la acción y la comunicación y posiblemente hayamos olvidado que la 'forma' incluye, además de una variedad de opciones discursivas correctas, los elementos básicos del discurso para manifestar los actos de habla. ¿Cómo podríamos expresar significados, hechos, argumentos y relaciones si carecemos de esos elementos? ¿Cómo podríamos reconocerlos si no los poseemos en L2? Por ello, entonces, se hace necesario desarrollar sistemáticamente la plataforma lingüística sobre la cual puedan apoyarse técnicas de lectura de inferencia de nuevos significados y, como hemos señalado antes, activar los esquemas cognoscitivos que tenemos en la memoria.

c) Conocimiento de las leyes de combinatoria de L2 que permiten unir los elementos del sistema abierto y del sistema cerrado en oraciones y textos 'bien formados'. Estas oraciones proyectan las proposiciones que representan los hechos que se desea comunicar. Los aspectos sintácticos son de vital importancia, como podemos constatar a través de las transformaciones interrogativas en las preguntas de algunos de los problemas presentados.

Las investigaciones recientes sobre las estrategias utilizadas en el procesamiento de la información (Rig, Kintsch y van Dijk, 1983) nos llevan a suponer que nuestro lector aporta un marco de referencia adecuado en cuanto a 'conocimiento del mundo' y que los 'contextos' relativamente estables de las ciencias exactas, también contribuyen al despliegue dinámico de las estrategias de comprensión, una vez que los componentes señalados anteriormente son manejados por el lector con seguridad y soltura.

## REFERENCIAS

- BEAUGRANDE, R. 1984. The Linearity of Reading: Fact, Fiction, or Frontier? En J. Flood (ed.), *Understanding Reading Comprehension*. Newark, Del.: International Reading Association Publications.
- CARRELL, P.L. 1984. Evidence of Formal Schema in Second Language Comprehension. *Language Learning*, 34: 87-107.
- CLARKE, M.A. 1979. Reading in Spanish and English: Evidence From Adult ESL Students. *Language Learning*, 29: 121-150.
- CUMINS, J. 1981. The Role of Primary Language Development in Promoting Educational Success for Language Minority Students. En *Schooling and Language Minority Students: A Theoretical Framework*. Los Angeles: Evaluation, Dissemination and Assessment Center. California State University.
- CZIKO, G.A. 1980. Language Competence and Reading Strategies: A comparison of First-and Second-Language Oral Reading Errors. *Language Learning*, 30: 101-116.

- GOODMAN, K.S. 1971. Psycholinguistic Universals in the Reading Process. En P. Pimsleur and T. Quinn (eds.), *The Psychology of Second Language Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- HORSELLA, M. y G. SINDERMAN. 1983. The Transfer of Cognate Lexis: In Search of Facilitating Factors in ESP. *ESP Newsletter*, 79, English Language Institute, Oregon State University.
- HUDSON, T. 1982. The Effects of Induced Schemata on the "Short Circuit" in L2 Reading: Non-Decoding Factors in L2 Reading Performance. *Language Learning*, 32: 1-31.
- KAMINSKY, S. 1976. Bilingualism and Learning to Read. En A. Simoes (ed.), *The Bilingual Child*. Nueva York: Academic Press.
- KINTSCH, W. y T.A. VAN DIJK. 1983. Strategies of Discourse Comprehension. Nueva York: Academic Press.
- MCCLAUGHLIN, B., ROSSMAN, T., AND MCLEOD, B. 1983. Second Language Learning: An Information-Processing Perspective. *Language Learning*, 33, 135-158.
- MINSKY, M. 1975. A Framework for Representing Knowledge. En P.H. Winston (ed.), *The Psychology of Computer Vision*. Nueva York: McGraw-Hill.
- RUMELHART, D.E. 1977. The Representation of Knowledge in Memory. En R.C. Anderson, R.J. Spiro y W. Montague (eds.) *Schooling and Acquisition of Knowledge*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- RUMELHART, D.E. 1981. Schemata: The Building Blocks of Cognition. En J.T. Guthrie (ed.) *Comprehension and Teaching*. Research Reviews. International Reading Association Publications.
- RUMELHART, D.E. 1984. Understanding Understanding. En J. Flood (ed.) *Understanding Reading Comprehension*. Newark, Del.: International Reading Association Publications.
- SHIFFRIN, R.M. y W. SCHNEIDER. 1977. Controlled and Automatic Human Information Processing. Perceptual Learning, Automatic Attending, and a General Theory. *Psychological Review*, 84: 127-190.
- SPIEGEL, M.R. 1961. *Schaum's Outline of Theory and Problems of Statistics*. Nueva York: Schaum Publishing Company.
- ULIJN, J. 1977. An Integrated Model for First and Second Language Comprehension. *System*, 53: 187-199.
- WIDDOWSON, H. 1978. *Teaching Language as Communication*. Oxford: Oxford University Press.
- WILKINS, D.A. 1976. *Notional Syllabuses*. Oxford: Oxford University Press.