

ANÁLISIS DE LOS ESQUEMAS DE TRADUCCIÓN DE ENUNCIADOS DEL LENGUAJE NATURAL AL LENGUAJE DE LA LÓGICA PROPOSICIONAL

Angelino Feliciano Morales, José Luis Ramírez Alcántara
Universidad Autónoma de Guerrero. (México)

af_morales@hotmail.com, jlrám_bcn@yahoo.es

Campo de investigación: modelos mentales. Nivel educativo: superior

Palabras clave: esquema, lógica proposicional, traducción de enunciados, lenguaje natural

Resumen

En los cursos de Lógica, dentro de los programas educativos de Informática y Sistemas Computacionales, se han identificado diversos tipos de problemas, uno de ellos es la traducción de enunciados del Lenguaje Natural (LN) al lenguaje de la Lógica Proposicional (LP). Diversos autores han reportado los problemas que tienen los estudiantes para comprender los conectivos lógicos y las confusiones que surgen al identificarlos. En este artículo se describen los resultados de una investigación que trata de responder a la pregunta: ¿Cuál es el procedimiento o esquema mental que utilizan los estudiantes para traducir un enunciado del LN al lenguaje de la LP? En la investigación se utilizó el concepto de esquema de Efraim Fischbein y se entrevistaron a estudiantes de buen desempeño. Los resultados muestran que los estudiantes utilizaron dos esquemas para hacer la traducción. Unos priorizando la identificación de las proposiciones y otros priorizando la identificación de los conectivos.

Introducción

Los programas de Informática y Sistemas Computacionales son relativamente jóvenes dentro del sistema educativo mexicano y los problemas que tienen los estudiantes al abordar los cursos de Matemáticas Discretas y Lógica Computacional se han estudiado poco. En la Unidad Académica de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Guerrero, México se está desarrollando una línea de investigación educativa sobre los problemas de enseñanza-aprendizaje de la Lógica y el presente trabajo se inserta, en particular, en la problemática de la traducción de enunciados del Lenguaje Natural (LN) al lenguaje de la Lógica Proposicional (LP), donde algunos de los reportes de investigación han señalado que los estudiantes de bachillerato y primeros años de licenciatura tienen problemas en la traducción de enunciados (Amor, 1994; Almstrum, 1999).

Las investigaciones reportadas sólo identifican las dificultades que tienen los estudiantes o bien proponen alguna metodología para subsanar estas deficiencias en la enseñanza de la lógica. Con la finalidad de profundizar en la comprensión de la problemática detectada en este trabajo se “analizan los esquemas mentales que tienen los estudiantes de buen desempeño en la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP”, utilizando el concepto de esquema de Efraim Fischbein (Fischbein, E. 1999).

Antecedentes

En los cursos de lógica que se imparten en los programas educativos de Informática, Sistemas Computacionales e Ingeniero en Computación, se ha puesto énfasis tanto en el aspecto semántico como en el aspecto sintáctico de la lógica, es decir, se da mayor atención a la evaluación de fórmulas a partir de las tablas de verdad o se privilegia el uso de sistemas de reglas para hacer deducciones. Dichos aspectos se abordan tanto en la parte de Lógica

Proposicional como en la parte de Lógica de Predicados. Si bien estos enfoques son necesarios, se ha puesto poca atención al problema de traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP, aunque existen textos donde se muestran varios ejemplos y se plantean diversos ejercicios sobre el tema.

En particular en los cursos de Lógica Informática que se han impartido en el Programa Educativo de Ingeniero en Computación en la Unidad Académica de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, se han identificado diversos problemas en el aprendizaje de la Lógica Proposicional los cuales se han dividido en dos grupos:

- ◆ La traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP y
- ◆ La aplicación adecuada de las reglas de inferencia o equivalencia en el proceso deductivo.

En el primer grupo se ha observado que los estudiantes tienen problemas para:

- Identificar proposiciones simples.
- Identificar conectivos implícitos
- Determinar el alcance de los conectivos lógicos.
- Interpretar algunos vocablos no comunes del LN.

En el segundo grupo el problema fundamental es la identificación de reglas de inferencia o de equivalencia que deben ser aplicadas en el proceso de deducción de una fórmula dada a partir de un conjunto de premisas, así como la falta de estrategias de demostración.

El problema de traducción de enunciados se ha observado a través de diversos cursos, en los cuales ha sido una constante y se ha convertido en un problema nodal. Además se sabe que el LN tiene una riqueza expresiva muy amplia y que no se puede capturar con el lenguaje restringido de la LP, de tal forma que existen varias expresiones del LN que no pueden ser traducidas. La ambigüedad propia del LN y la evolución constante de dicho lenguaje son factores que influyen y hacen del proceso de traducción una labor complicada. Estos hechos hacen del tema, desde el punto de vista educativo, un problema que debe ser abordado con detenimiento y se deben hacer estudios profundos, tanto desde el punto de vista teórico como empírico para comprenderlo mejor.

Estado del arte

A continuación, se describen los trabajos realizados por algunos investigadores sobre la enseñanza de la LP, en los que señalan algunas de las dificultades que tienen los estudiantes para identificar los conectivos lógicos en enunciados del LN.

Estas investigaciones se han clasificado en dos grupos, a partir del enfoque y de los resultados obtenidos:

- ◆ Investigaciones respecto a las dificultades para identificar conectivos lógicos: D'Amore, B. y Plazzi, (1990); Amor, J. A. (1994); August – Rothman, P.,(1998); Almstrum, V. (1999); Selden, J. y Selden, A. (1996).
- ◆ Propuestas para mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje de la traducción de enunciados: Ferro, E. y Circolo Didattico di Piosasco, (1991); Juárez, M. y Ramírez, J. L. (1997); Flores, R. B. (1999).

Los trabajos de investigación citados en el primer bloque se caracterizan por describir las dificultades que tienen los estudiantes respecto a la identificación de los conectivos lógicos. Mientras que en el segundo bloque de los trabajos revisados, además de hacer la descripción de los problemas que tienen los estudiantes al realizar la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP, proponen algunas alternativas que deberían tomar en cuenta los docentes, en sus estrategias didácticas, para mejorar el aprendizaje de los estudiantes.

Marco teórico de la investigación

Para realizar la investigación fue necesario adaptar la definición de “esquema” propuesta por Efraim Fischbein en su trabajo “Intuitions and Schemata in Mathematical Reasoning” (1999), la cual establece que: esquema es un programa que permite al individuo, “registrar”, “procesar”, “controlar” e “integrar” mentalmente la información para reaccionar de manera eficiente ante los estímulos del medio ambiente. Además, Fischbein sostiene que estas acciones mentales son siempre de algún modo similares a un programa de computadora, porque consisten en una secuencia de pasos establecidos que conducen hacia un objetivo determinado.

Metodología de la investigación

La metodología que se utilizó en la investigación para identificar los esquemas mentales que utilizan los estudiantes con mejor desempeño en la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP se caracteriza por ser de tipo cualitativo y descriptivo.

Para obtener la información se diseñaron cuestionarios y se realizaron entrevistas. Dichos instrumentos se aplicaron a dos muestras de estudiantes del Programa Educativo Ingeniero en Computación de la Unidad Académica de Ingeniería de la siguiente manera: a la primera se le aplicó el cuestionario y la entrevista un semestre después de haber terminado su curso de Lógica Informática y a la segunda muestra se les aplicó el cuestionario y se entrevistaron inmediatamente al finalizar su curso semestral de la misma asignatura.

Resultados

En este reporte se presenta la información obtenida a través del cuestionario aplicado a los estudiantes de buen desempeño que participaron en la investigación. El cuestionario constó de varias preguntas relativas a la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP. El propósito de la investigación era analizar la forma en que los estudiantes realizan la traducción de enunciados del LN al lenguaje lógico. El resultado del análisis del cuestionario es la identificación de dos subesquemas mentales respecto a la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP. Estos subesquemas mentales se identificaron en las respuestas que los estudiantes proporcionaron a través del cuestionario al responder la pregunta: ¿cómo realizas la traducción de enunciados?

A continuación se citan las respuestas de dos estudiantes donde se ilustra los esquemas parciales identificados.

El estudiante E₂ pertenece a la primera muestra y sus respuestas son:

1. La traducción la considero sencilla una vez obtenidos los conectores y las proposiciones.
2. Lo que hago es volver a leer el enunciado.
3. Y sólo voy escribiendo las proposiciones y conectores en el orden que el enunciado me indique.

Nota: en las oraciones (1, 2 y 3) se puede apreciar aunque no de forma evidente parte de la secuencia de acciones de un esquema mental respecto a la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP que más adelante se define como (esquema mental tipo A). La oración (2) corresponde a la acción mental registrar la información. La oración (1) se puede ubicar en la acción mental procesar la información. La oración (3) se colocaría en la acción mental integrar la información y respecto a la acción mental controlar la información no se tiene información.

El estudiante E₅ pertenece a la segunda muestra y sus respuestas son:

1. La traducción de enunciados es un poco más fácil una vez que se tienen identificadas las proposiciones y los conectivos.
2. Para hacer la traducción leo nuevamente la frase deteniéndome donde finaliza cada una de las proposiciones que ya tengo definidas.
3. Le pongo el símbolo del conector que ya tengo definido y así hago con toda la frase.
4. Si la frase es corta y sólo usa dos proposiciones no hay gran problema en la traducción.
5. Pero si la frase es larga puede ser que haya más de dos premisas y para ir las uniendo sólo se coloca el conector adecuado dependiendo de lo que digan las palabras que siguen después del punto que separa a las proposiciones

Nota: en las oraciones (1, 2, 3, 5) se observa que existe mayor evidencia de la forma en que el estudiante identifica la secuencia de acciones que tiene el esquema mental respecto a la traducción, el cual se define más adelante como: esquema mental tipo B). La oración (2) se debe ubicar en la acción mental registrar la información. Las oraciones (1 y 3) corresponden a la acción mental procesar la información. Las oraciones (4 y 5) se pueden ubicar en la acción mental integrar la información y con relación a la acción mental controlar la información tampoco se tiene información.

Los subesquemas mentales identificados en el cuestionario se complementan con la información obtenida en las entrevistas en las cuales se obtuvo información a través de dos ejercicios y realizando las siguientes preguntas: ¿Cómo identificas los conectivos lógicos estándar en un enunciado? ¿Cómo identificas los conectivos lógicos implícitos en un enunciado? ¿Cómo identificas las proposiciones simples en un enunciado? ¿Cómo realizas la traducción de un enunciado?

Las respuestas a estas preguntas permiten la identificación de los siguientes esquemas mentales sobre la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP.

Esquema mental tipo A

1. Leer el enunciado
2. Identificar conectivos
3. Identificar proposiciones
4. Asignar variables a las proposiciones
5. Construir la fórmula bien formada

Esquema mental tipo B

1. Leer el enunciado
2. Identificar proposiciones
3. Identificar conectivos
4. Asignar variables a las proposiciones
5. Construir la fórmula bien formada

Conclusiones

Las conclusiones respecto a la identificación de esquemas mentales que tienen los estudiantes con mejor desempeño académico en la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP, se enuncian a continuación:

- ◆ El resultado del trabajo de investigación muestra una descripción parcial respecto a la identificación de esquemas mentales de traducción conforme a la definición de Efraim Fischbein. Los esquemas mentales utilizados por los estudiantes muestran consistencia con la teoría establecida, porque se identifica una secuencia de pasos en las acciones mentales realizadas en la traducción de enunciado del Lenguaje Natural al lenguaje de la Lógica Proposicional.
- ◆ El resultado de la investigación permitió identificar dos esquemas mentales sobre la traducción de enunciados. La diferencia entre estos esquemas mentales es que: en el esquema mental tipo A se identifica primero los conectivos lógicos mientras que en el esquema mental tipo B se identifica primero las proposiciones; el resto de las secuencias son las mismas.
- ◆ La coherencia mostrada entre la definición de esquema adoptada en el marco teórico del presente trabajo y los resultados obtenidos sobre la identificación de esquemas mentales en el trabajo de los estudiantes con buen desempeño en la traducción de enunciados del LN al lenguaje de la LP, se considera como una aportación importante de la investigación en el estudio de los problemas en la enseñanza – aprendizaje de la lógica.

Referencias bibliográficas

- Amor, J. A. (1994). Sobre un curso de Análisis Lógico. *Educación Matemática Vol.6 No.2*. Ed. Grupo Editorial Iberoamérica.
- Almstrum, V. (1999). The propositional Logic Test as a Diagnostic Tool for Misconceptions About Logical Operations. *Jl. Of Computers in Mathematics and Science Teaching*. 18(3), 205-224.
- August-Rothman, P. (1998). Un Rotundo Quizás: La no Universidad de las Matemáticas y la Lógica. En Quesada, J.F. (ed) (1998). *Matemáticas y Lenguajes: Perspectivas Lógica, Semiótica, Social y Computacional*. Sevilla, España. (Capítulo 2: 19-33).
- Clark M. J. y col. (1997). Constructing a Schema: The case of the Chain Rule. Published: *Journal of Mathematical Behavior*, 14(4), 1997.
- Davis, G. E. & Tall, D.O. (2000). What is a Scheme? WWW-page. <http://www.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot2002d-davis-schemes.pdf> [fecha de consulta: 08-12-2004].
- De Vries, D. J. (2001). RUMEC/APOS. Theory Glossary. <http://www.analytictech.com/mb870/schema.htm> [fecha de consulta:20-03-05].
- Domínguez, J. M. y col. (2003). Esquemas de Razonamiento y de Acción de Estudiantes de ESO en la Interpretación de los Cambios Producidos en un Sistema Material. *Enseñanza de las Ciencias*. 2003, v. 21, núm. 2. pp. 199 – 214.
- Dubinsky E. y col. (1996). Understanding the Limit Concept: beginning with a Coordinated Process Schema. *Journal of Mathematical Behavior*, 15, 2 (1996) pp. 167-192
- D'Amore, B. y Plazzi, P. (1990). *La didattica dei connettivi logici: alcune considerazioni. L'Isegnamento della matematica e delle Scienze integrate*, vol. 14, abril 1990, p. 369 – 398.
- Ferro, E., Circolo didattico di piossasco (TO), (1991). Sull'Isegnamneto-apprendimento di alcuni connettivi. *L'Isegnamento della matematica e delle Scienze integrate*, vol. 14, marzo, p. 260-271.

- Fischbein, E. (1999). Intuitions and Schemata in Mathematical Reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 38(1-3): 11-50.
- Flores, R. (1999). La enseñanza de los conectivos lógicos., Taller de didáctica de la Lógica, *Videoconferencia interactiva*.
- Juárez, M. y Ramírez, J. L. (1996). La actividad, teoría viable para apoyar el desarrollo de habilidades en adultos jóvenes. *Memorias del IV Congreso de investigación y desarrollos educativos en el SNIT* p 24.
- Selden, J. & Selden, A. (1996). The Role of Logic in the Validation of Mathematical Proofs. *Dimacs Symposium: teaching logic and reasoning in an illogical world*
<http://dimacs.rutgers.edu/Workshops/Logic/cornellprogram.html>. [fecha de consulta:03-02-05].