

Aplicación de WinKE en Deducciones por Métodos Semánticos en Lógica Proposicional

Application of Winke in deductions by semantic methods in propositional logic

Feliciano Morales Angelino, Cuevas Valencia René Edmundo, Alonso Silverio Gustavo Adolfo, Alarcón Paredes Antonio, Catalán Villegas Arnulfo

Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, Lázaro Cárdenas 88, Zona Sin Asignación Denombre de Col 21, Chilpancingo de los Bravo, Gro

* Correo-e: afmorales@uagro.mx

PALABRAS CLAVE:

Software educativo, Estructura Lógica, WinKE, tablas semánticas.

RESUMEN

En el presente artículo se describe el análisis sobre software educativo que permita demostrar estructuras lógicas mediante métodos semánticos. Una vez realizado el análisis se determinó utilizar el software educativo denominado WinKE para implementar una estrategia didáctica sobre la demostración estructuras lógicas mediante el método de Tablas Semánticas para Lógica Proposicional correspondiente a la Unidad de Aprendizaje de Lógica Informática del Plan de Estudios del Programa Educativo de Ingeniero en Computación. Es evidente que la aplicación de este software ha permitido al estudiante fortalecer sus habilidades para identificar las reglas y el orden en que deban utilizarse en la demostración de las estructuras lógicas de manera eficiente.

KEYWORDS:

Educational software, logical structure, WinKE, semantic tables.

ABSTRACT

In this article we describe the analysis of educational software that allows us to demonstrate logical structures through semantic methods. Once the analysis was carried out, it was determined to use the educational software called WinKE to implement a didactic strategy on the demonstration of logical structures by means of the Semantic Tables method for Propositional Logic corresponding to the Computer Logic Learning Unit of the Educational Program of Engineers in computing. It is evident that the application of this software has allowed the student to strengthen his abilities to identify the rules and the order in which they should be used in the demonstration of logical structures efficiently.

Recibido: 24 de junio de 2018 • **Aceptado:** 8 de febrero de 2019 • **Publicado en línea:** 31 de octubre de 2019

1. Introducción

Tecnología, es un concepto amplio que abarca un conjunto de técnicas, conocimientos y procesos, que permiten diseñar y construir objetos para satisfacer necesidades humanas. En la sociedad, la tecnología es consecuencia de la ciencia y la ingeniería, aunque varios avances tecnológicos sean posteriores a estos dos conceptos. Cuevas, Feliciano, Miranda & Catalán (2015) lo engloban como una combinación de estrategias aplicadas de forma presencial y virtual, apoyados con repositorios que facilitan la administración de los contenidos.

En la educación superior se utiliza la tecnología para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes que les garantice un mejor desempeño en su trabajo profesional que cada vez está más automatizado, por ello es necesario implementar aplicaciones que contribuyan al desarrollo de habilidades en el estudiante y genere un aprendizaje que le dure toda la vida. [1]

La educación a distancia es una innovación que se aplica en algunas universidades, centros de estudios técnico-profesional y otros, la cual consiste en ofertar carreras y/o cursos técnicos mediante el Internet, por vídeo conferencias estudiantes - profesor, correos electrónicos entre otros medios. [2]. Generalmente los blogs son utilizados por los docentes para publicar tareas o temas de debate, donde los estudiantes hacen comentarios o bien en otro lugar. Los foros son utilizados por los docentes de la misma manera que los blogs, para publicar tareas y temas de debate entre los estudiantes. El chat, depende del uso que la persona le dé, puede convertirse en una obsesión si se abusa al momento de trabajarlo, en la educación sirve para comunicarse entre estudiantes y profesores para discutir temas o para realizar trabajos. El correo electrónico

les permite tener comunicación entre estudiantes y profesores, enviar tareas para trabajarlas en grupo, etc. Redes sociales; discusiones fuera de clase. Twitter es un buen espacio, donde, tanto educandos como profesores e incluso otros profesionales, pueden discutir temas relacionados a la clase. Desde twitter, los estudiantes pueden darle seguimiento a ciertas conferencias de profesionales destacados e incluso podrían acceder a la transmisión de vídeos en vivo. [3]

La Videoconferencia es la comunicación simultánea bidireccional de audio y vídeo, permitiendo mantener reuniones con personas situadas en lugares alejados entre sí. Adicionalmente, pueden ofrecerse facilidades telemáticas o de otro tipo como el intercambio de gráficos, imágenes fijas, transmisión de archivos desde la computadora, etc. La Pizarra digital consiste en una computadora conectada a un vídeo proyector, que muestra la señal de dicho ordenador sobre una superficie lisa y rígida, sensible al tacto o no, desde donde se puede controlar el equipo, hacer anotaciones manuscritas sobre cualquier imagen proyectada, así como guardarlas, imprimirlas, enviarlas por correo electrónico y exportarlas a diversos formatos. La biblioteca virtual, es una fuente importante de los recursos de información, se encuentran disponibles en el formato digital, accesible por medio de las computadoras. El Libro digital también conocido como e-Book o ecolibro, es una versión electrónica o digital de un libro o un texto publicado en la World Wide Web (WWW) o en otros formatos electrónicos. También suele denominarse así al dispositivo usado para leer estos libros, que es conocido también como e-Reader o lector de libros electrónicos. [4]

El uso del software educativo tiene demasiada importancia, porque propicia el desarrollo de habilidades estudiantiles, es

decir, el uso de las tareas, actividades estructuradas y guiadas que proporcionan a los estudiantes una tarea docente bien definida, así como los recursos que les permitan realizarlas. El uso del software ofrece una serie de tareas que pueden ser realizadas para guiar al estudiante en su trabajo independiente, por otro lado, con la ayuda de los mismos se puede ejercitar el contenido y por su carácter interactivo, permite desarrollar actividades intelectuales de observación, interpretación, comparación, esquematización, pensamiento crítico, flexible, reflexivo y desplegar imaginación, fantasía y creatividad en lo que se hace. [5]

Una forma de uso de esta herramienta por parte del docente, puede ser: asignando tareas independientes mediante el uso de un tipo adecuado de software educativo como una estrategia novedosa para enfrentar las dificultades que tienen los estudiantes y así elevar la calidad del proceso de enseñanza y formación profesional, propiciando un aprendizaje significativo en los escolares.

Se observa una escasez de software educativo adecuado para la enseñanza – aprendizaje de Lógica Informática, es decir, no satisfacen las necesidades que requiere el estudiante. En las aulas es insuficiente la aplicación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), dado que los docentes realizan su quehacer académico de forma tradicional y no aprovechan las ventajas que ofrece el ordenador como medio de enseñanza para influir en el aprendizaje. [6]

2. Análisis de Software Existente

En este apartado se describen las características principales del software analizado, para abordar el contenido sobre la demostración de estructuras lógicas mediante Métodos semánticos, los cuales se describen a continuación.

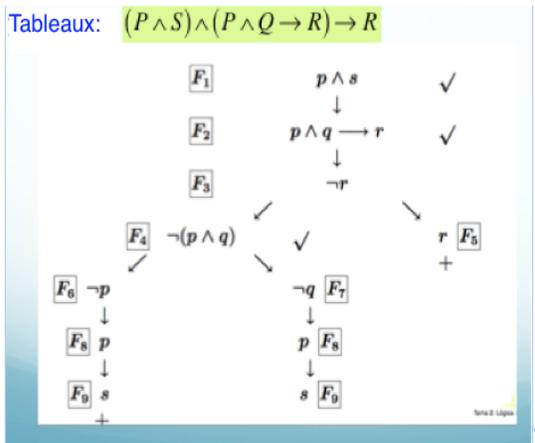
2.1 El cálculo de KE

El procedimiento del cálculo de KE, desarrollado por Mondadori y D'Agostino, es similar al método denominado los cuadros vivos analíticos, es decir, se realiza la demostración como si fuera un teorema. Se inicia, negando su complemento, luego se construye la prueba representándose mediante un árbol semántico. Algunos reglamentos comparten ciertas similitudes con el método natural de deducción. En particular, KE tiene una regla de corte analítica, que es llamada PB (Principio de Bivalencia). PB es la regla de expansión del sistema. Las fórmulas disyuntivas (normalmente mencionadas por un “beta”) se analizan usando una premisa menor de igualación. Además, el procedimiento KE ha sido argumentado como un recurso para la enseñanza de la lógica. Ha sido comprobado que las pruebas de KE son esencialmente cortas comparadas con las de cuadros vivos [7]. En realidad, PB corresponde a un semántico ramificado y reglamentos de beta de KE, corresponde a lo que suele llamarse propagación de limitación, ambas técnicas de optimización son usadas en la demostración de comprobación de teoremas automatizados. Con tales ventajas, construir un árbol semántico de prueba con un número pequeño de ramas puede ser fácil. Sin embargo, los estudiantes se les complica desarrollar de manera adecuada la bifurcación de las ramas del árbol semántico al resolver ejercicios no triviales durante talleres o pruebas. [8]

2.2. Tableaux

La aplicación Tableaux, aún no ha alcanzado los estándares requeridos para ser utilizada por los estudiantes con resultados satisfactorios, dado que las exigencias del Programa Educativo de Ingeniero en Computación son mayores. Esta aplicación abarca desde los de tipo lineal hasta los generativos, está predeterminada a una serie

de preguntas y respuestas, limitan el pensar de los estudiantes. Además, es de origen estadounidense con sus correspondientes problemas de interpretación del lenguaje o regionalismos. Por lo que el área de conocimiento que dichos programas cubren, difiere mucho de lo que se necesita el Nivel Superior en México. Tableau utiliza métodos de deducción para comprobar la validez de un razonamiento lógico. La comprobación se realiza mediante refutación comprobando si es un conjunto de las premisas más la negación de la conclusión es insatisficible o bien permite decidir si una



fórmula P es tautología, como se muestra en la figura 1. [9]

Figura 1 Aplicación del método de refutación Fuente de elaboración propia

2.3. Lógica

La aplicación Lógica incorpora una gama de mejoras que tienen por objeto hacer de este programa una aplicación completa, diseñada específicamente para la unidad de aprendizaje de Lógica Informática. La interfaz y las herramientas de LÓGICA permiten acercarse de forma intuitiva a la resolución de las tablas semánticas, con un mínimo de esfuerzo y sin perder tiempo valioso. La aplicación fue creada con el propósito de brindar alternativas al estudiante en la comprensión del método de tablas semánticas para demostrar estructuras lógicas en lógica de proposiciones, y a los

docentes para realizar de la mano con LÓGICA una mejor enseñanza. [10]

A continuación, se muestra la interfaz del software educativo Lokica (figura. 2).

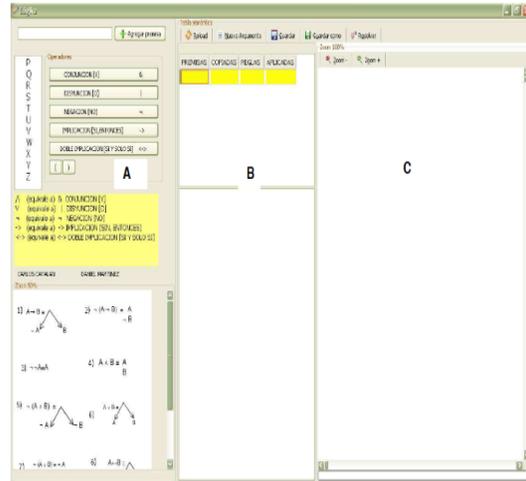


Figura 2. Interfaz de logika.Tomado de: Diseño de un Sistema para Generar Tablas Semánticas

2.4 WinKE

La aplicación WinKE es un sistema de refutación que combina características de los cuadros analíticos y deducción natural. Esta aplicación ha sido desarrollada para apoyar la enseñanza de la lógica y el razonamiento deductivo a nivel universitario, el logo que distingue a WinKE es simple e inconfundible por que indica el nombre de la aplicación (figura 3).



Figura 3. Logo de la aplicación WinKE.

Fuente: tomado de The Interactive Learning Environment WinKE for Teaching Deductive Reasoning Ulrich Endriss, King’s College London, United Kingdom, June 2000

WinKE puede utilizarse como un tablero de dibujo cómodo para construir y manipular sencillamente los diagramas generados en cada paso respecto a la aplicación de reglas en las deducciones, típicamente la herramienta está diseñada para ejecutar una deducción paso a paso. El programa incluye un probador de teorema automatizado de una proposición clásica y lógica, también

toma en cuenta la derivación de los modelos contrarios para las ramas saturadas. Estos modelos contrarios pueden formarse en una imagen mental de varias vías. WinKE incluye un sistema con varios ejercicios de ejemplo, estos se pueden editar directamente dentro de WinKE. Se tiene acceso a las características automatizadas de deducción, la aplicación está diseñada bajo el sistema operativo Windows, debido que es el más usual en el ámbito estudiantil [10- pág: 96]. A continuación se muestran ventajas y desventajas de las aplicaciones existentes para el aprendizaje de la Lógica Informática (Tabla 1).

Tabla 1. Comparaciones

Aplicación	Características	Objetivos	Desventajas
Tableaux	Es un Lenguaje de consulta, estructurado para bases de datos en forma descriptiva que permite una representación de gráficos.	Genera una serie de tipos de gráficos que se pueden combinar en cuadros de mando y compartir a través de una red de ordenadores o el internet.	Es difícil conseguir la aplicación. El autor se niega a facilitarlo.
Lógika	Permite acercarse de forma intuitiva a la demostración de estructuras lógicas mediante el método de Tablas Semánticas.	Brinda alternativas en la comprensión del método de Tablas Semánticas para demostrar estructuras lógicas.	No aplica de forma adecuada las reglas cuando la estructura lógica es compleja
WinKE	Asistente interactivo de prueba, un sistema de refutación y deducción natural.	Apoya la enseñanza de la lógica y el razonamiento deductivo a nivel universitario.	El software no es compatible con los sistemas operativos actuales. Además no muestra las reglas que utiliza ni a que renglón las aplica.

3. APLICACIÓN DE WINKE

En este apartado se mencionan algunas definiciones de software educativo y las reglas necesarias para realizar este trabajo, así como la descripción de un ejemplo resuelto de forma tradicional y finalmente la solución de ejercicios utilizando la herramienta tecnológica.

Método de Tablas Semánticas

En el trabajo se describe la importancia de utilizar el software educativo como herramienta para facilitar el Aprendizaje de los estudiantes en los diferentes Programas Educativos del Nivel Superior. El software educativo se caracteriza por ser interactivo, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de

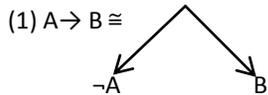
experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico. Sabiendo que el proceso de enseñanza-aprendizaje tiene como propósito contribuir en la formación integral de la personalidad del estudiante, constituyendo la vía fundamental para la adquisición de conocimientos, procedimientos, habilidades, normas de comportamientos y valores legados por la humanidad. El método de tablas semánticas, presentado por E. Beth y popularizado como árboles semánticos por R. Smullyan, consiste en examinar de manera sistemática, todas las posibilidades que podrían hacer falsa una proposición dada y analizar si una de estas posibilidades es lógicamente viable. De acuerdo a las investigaciones realizadas por E. W. Beth y J. Hintikka, a partir de 1955, se acordó aplicar este software en el aprendizaje de los estudiantes y tener la posibilidad de analizar los resultados

obtenidos

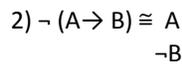
En particular, se decidió utilizar el software educativo denominado "WinKE" como una herramienta que permitiera complementar las actividades de los estudiantes, comprobando los resultados obtenidos con el trabajo normal realizado en la demostración de estructuras lógicas de Lógica Proposicional. La técnica se caracteriza por operar con un conjunto reducido de reglas, tiene la ventaja de ser absolutamente mecánico y facilita la solución de problemas deductivos. Para ilustrar la validación de una fórmula bien formada, se procede con el criterio semántico, mediante la aplicación de las siguientes reglas:

Reglas de implicación

Verdad de la de implicación



Falsedad de la implicación

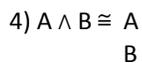


Regla de doble negación

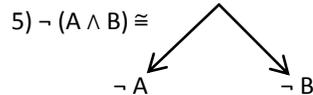
3) $\neg\neg A \cong A$

Reglas de la conjunción

Verdad de la conjunción

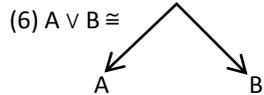


Falsedad de la conjunción



Reglas de la disyunción

Verdad de la disyunción

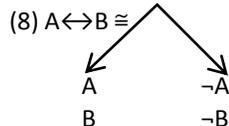


Falsedad de la disyunción

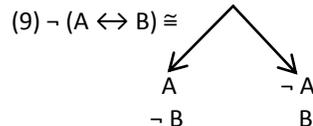


Reglas de la doble implicación

Verdad de la doble implicación



Falsedad de la doble implicación



Procedimiento: para construir la tabla semántica correspondiente a un argumento, se colocan en columna, las premisas y se agrega al final la negación de la conclusión. En seguida se procede a la aplicación de reglas a las distintas premisas, dando preferencia, mientras sea posible, las que propicien un avance vertical.

Después de haber agotado estas posibilidades se aplicarán las reglas que involucren una bifurcación, de modo que la tabla quede separada en dos subtablas, de las cuales puede a su vez separarse en otras dos, y así sucesivamente. El análisis de cada una de las subtablas debe ser considerado independientemente de las otras, salvo en lo que respecta al tronco o rama común de donde proceden. Si el análisis de una de las fórmulas perteneciente al tronco o rama exigiese una aplicación de cierta regla, ésta se introduciría en todas y cada una de las subtablas, cuya tramitación se encuentre en marcha. La separación de la tabla en subtablas obliga a distinguir diversas trayectorias en el curso de la deducción, cuantas ramas se generan por la aplicación de reglas. Una trayectoria queda definida por el recorrido de las líneas que componen el tronco común y determinadas ramas y subramas, cuando las haya, siempre que este recorrido se efectúe de forma continua y en sentido descendente. El proceso de construcción de la tabla se puede representar esquemáticamente mediante un árbol lógico [11].

Demuestra que la siguiente estructura lógica es una tautología.

$$(P \rightarrow Q) \wedge (R \rightarrow \neg Q) \rightarrow (R \rightarrow \neg P) \quad \text{¶}$$

Solución ¶

1. $P \rightarrow Q$ H_1
2. $R \rightarrow \neg Q$ H_2 ¶
3. $\neg(R \rightarrow \neg P)$ PA
4. $R \rightarrow \rightarrow \rightarrow (r_3, R_2)$ ¶
5. $\neg\neg P = P \rightarrow \rightarrow (r_3, R_2)$ ¶
6. $\underline{\underline{\neg P}} \quad Q \rightarrow \rightarrow (r_1, R_1), C(r_5, r_6)$ ¶
7. $\underline{\underline{\neg P}} \quad \underline{\underline{Q}} (r_2, R_1), C(r_4, r_7), C(r_6, r_7)$ ¶

En la trayectoria que va de las premisas 1 a 6, hay contradicción entre (5 y 6); en la que va 1 a 7, existe contradicción entre las premisas (4 y 7); y (6 y 7). Toda trayectoria termina en contradicción. Por tanto, el argumento analizado es una estructura lógica denominada tautología. Toda trayectoria quedará cerrada o clausurada tan pronto surja una contradicción. En señal de ello, se marca con (=) bajo la línea final del recorrido. Si todas las trayectorias quedan cerradas, se dice que la tabla está totalmente cerrada o clausurada, lo cual será una prueba de que el argumento analizado es válido. En caso contrario, se dice que la tabla queda abierta.

A continuación, se muestran ejemplos con un grado de dificultad gradual, en la primera es un ejercicio sencillo, el resultado se muestra en la figura (figura. 4), mientras que el de la figura (figura 5) tiene un poco de complejidad y, por último, el de la figura 6 es más complejo con relación a los anteriores.

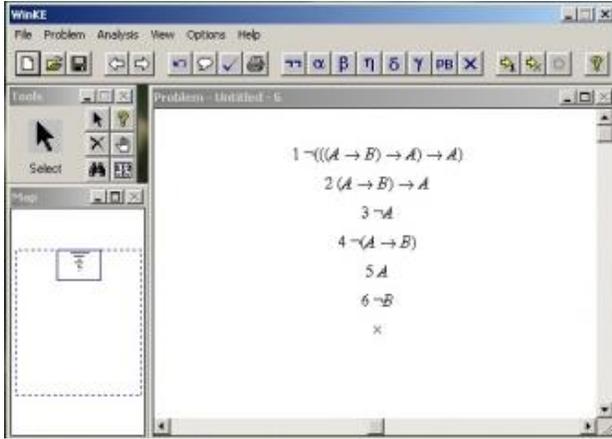


Figura 4. Ejemplo 1 con un mínimo grado de dificultad. Fuente de elaboración propia

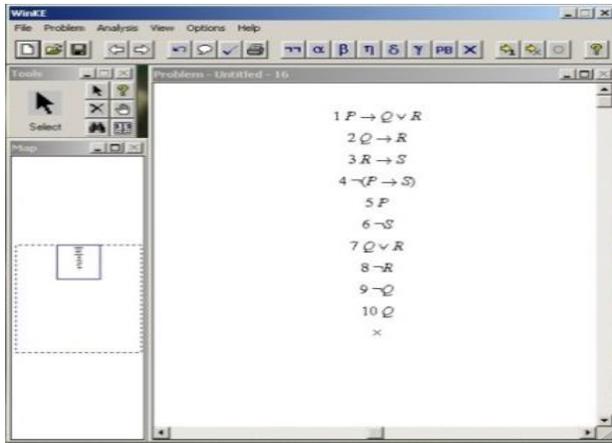


Figura 5. Ejemplo 2 con un medio grado de dificultad. Fuente de elaboración propia

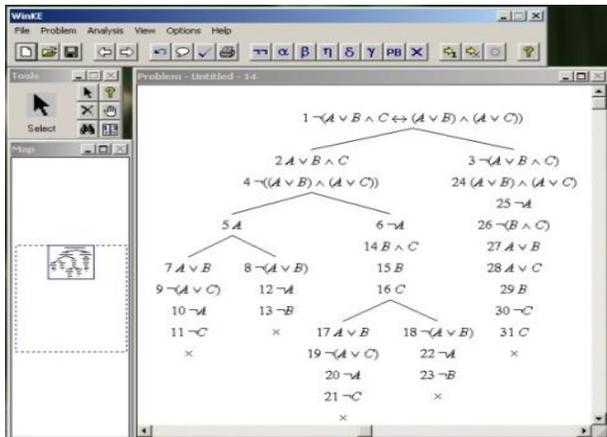


Figura 6. Ejemplo 3 con un alto grado de dificultad. Fuente de elaboración propia

4. Resultados

Es importante señalar que no es suficiente diseñar materiales didácticos para obtener buenos resultados en el aprendizaje de la lógica, también se hace indispensable utilizar videos o software educativo que permita mejorar el logro de las competencias que debe adquirir el estudiante en su formación académica.

Los resultados obtenidos con la utilización de la aplicación del software educativo denominado WinKE en el aprendizaje de la lógica sobre el tema particular “demostración de estructuras lógicas en lógica de proposiciones”, se describe a continuación:

La estrategia utilizada consistió (1) en la exposición del tema por parte del docente (esquema tradicional de enseñanza en clase), (2) resolución de ejercicios en clase (tallero) y (3) por último ejemplos para resolver en casa (tareas), los cuales fueron acompañado de evidencias por parte del aprendiz de haber utilizado la aplicación como medio de comparación de los procesos de solución; todo lo anterior permitió un intercambio de experiencias grupales al término del tema y se obtuvieron en general, excelentes resultados al comprender la resolución con estructuras lógicas sencillas como el ejemplo ilustrado en la figura 4 A medida que el nivel de complejidad de las estructuras lógicas fue aumentado, los estudiantes tuvieron el apoyo de iniciar con la identificación de las reglas que permitían realizar las operaciones, como se ilustra en la figura 5. Por último, puede afirmarse que con las estructuras complejas (figura 6), el estudiante sobresaliente tuvo algunas dificultades para lograr identificar las reglas que se deben aplicar en la demostración, sin embargo, se dispone del tiempo suficiente para revisar la solución y comprender el trabajo desarrollado.

En general, se puede afirmar que la aplicación del software ha sido favorable en el aprendizaje de la lógica. Además, es importante destacar que el estudiante sobresaliente tuvo la oportunidad de revisar las ocasiones que sean necesarias para comprender la solución del ejercicio.

Esta estrategia de aplicar la herramienta de WinKE ha sido adoptada por el docente que imparte la unidad de aprendizaje (asignatura), ya en 3 ciclos escolares (2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018) cuya asignatura de lógica informática es impartida generalmente en el periodo impar, siendo obligatoria para los estudiantes y contando con una demanda en promedio de 35 a 50 estudiantes en cada grupo y la tendencia en este tema se observa positivamente al aumentar el porcentaje de acreditados en comparación a las generaciones anteriores donde no se aplicaba la herramienta.

5. Conclusiones

Como resultado de la investigación respecto a la aplicación del software educativo, se puede afirmar que:

- La lógica ha estado presente en las distintas ciencias a lo largo de la historia de la humanidad para generar razonamientos sobre situaciones problemáticas.
- Se ha observado que el uso de plataformas informáticas en la enseñanza-aprendizaje de la lógica constituye un reto y una gran oportunidad para las tecnologías de la información y la comunicación.
- La aplicación WinKE puede ser utilizada como recurso didáctico para reforzar en el aprendizaje de la lógica por parte de estudiantes del nivel superior.
- La aplicación puede ser utilizada para realizar una comparación del trabajo realizado por el estudiante de forma

tradicional con el que se obtenga del software educativo.

- Es indudable que en los trabajos futuros se espera que la aplicación pudiera presentar una actualización por parte del desarrollador, toda vez que no indica las reglas que se aplican y a que renglones corresponden, así como el desarrollo de las ramas que se van derivando en cada proceso; además de que resultaría benéfico la compatibilidad con otros sistemas operativos que no sea Windows.

REFERENCIAS

- [1] Cuevas, R., Feliciano, A., Miranda, A., & Catalán, A. (2015). Corrientes teóricas sobre aprendizaje combinado en la educación. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(1), 2334-2501.
- [2] Conole, G. (2015). Los MOOCs como tecnologías disruptivas: estrategias para mejorar la experiencia de aprendizaje y la calidad de los MOOCs. *Campus virtuales*, 2(2), 16-28.
- [3] Cuevas Valencia, R. E., & Feliciano Morales, A. (2016). Grupos de trabajo administrados por redes sociales como apoyo a la práctica docente. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 183-196.
- [4] Farrán Martín, J. I., Núñez Jiménez, C. A., & Sanz Gil, J. (2016). Docencia teórico-práctica y tutorización presenciales a distancia con ayuda de las TIC. VI Jornada de Innovación Docente de La Universidad de Valladolid
- [5] Laffita-Cuza, M., & Rodríguez-Carbonell, V. (2017). Las competencias comunicativas

- matemáticas y el uso de los softwares educativos en las clases de Matemática. *Maestro y Sociedad*, 14(2), 249-262.
- [6] Castro, S., & de Castro, B. G. (2017). Los estilos de aprendizaje en la enseñanza y el aprendizaje: una propuesta para su implementación. *REVISTAS DE INVESTIGACIÓN*, 9(58).
- [7] M. D'Agostino and M. Mondadori. (1994). The taming of the cut. Classical refutations with analytic cut. *Journal of Logic and Computation*, 4(3):285–319.
- [8] García García, J. I., García Sánchez, P. A., & Urbano Blanco, J. M. (2016). Fundamentos lógicos de la programación.
- [9] Manzo, María. Tableaux Lógica Proposicional. (2009) Recuperado 04/03/2018. Universidad de Salamanca. http://ocw.usal.es/eduCommons/en-senanzas-tecnicas/logica-matematica/contenidos/1_PRIMERA_PARTE/LP_Beamer/BeamerTableauxProposicional.pdf
- [10] Valencia, R. E. C., Morales, A. F., & Morales, S. F. (2013). Diseño de un sistema para generar tablas semánticas. *Revista vínculos*, 10(2), 93-104.
- [11] Salguero Lamillar, F. J., & Soler Toscano, F. (2010). Resolución abductiva de anáforas pronominales. *Estudios de Lógica, Lenguaje y Epistemología*.

Acerca de los autores



MC. Angelino Feliciano Morales tiene estudios de LICENCIADO EN MATEMÁTICA EDUCATIVA Y MAESTRO EN CIENCIAS ÁREA MATEMÁTICA EDUCATIVA, profesor Investigador de Tiempo Completo en la Facultad de Ingeniería dependiente de la Universidad Autónoma de Guerrero, Perfil PROMEP desde 2006. Integrante del Cuerpo Académico Desarrollo Tecnológico Aplicado (UAGRO-CA-178), adscrito a la U.A.G., ha participado eventos nacionales e internacionales como SOMECE, ACADEMIA JOURNALS, FORO DE ESTUDIOS SOBRE GUERRERO, 4º FORO INTERNACIONAL DE MULTICULTURALIDAD, CICOM, 3er ENCUENTRO REGIONAL DE TUTORIAS DE LA REGIÓN CENTRO SUR, III EVENTO INTERNACIONAL DE LA MATEMÁTICA, LA FÍSICA Y LA INFORMÁTICA EN EL SIGLO XXI, CONGRESO IBEROAMERICANO DE APRENDIZAJE MEDIADO POR TECNOLOGÍA, CONGRESO INTERDISCIPLINARIO DE ENERGÍAS, publicado en revistas electrónicas



Dr. Rene Edmundo Cuevas Valencia es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero. Obtuvo el grado de doctor en Enseñanza Superior (2013) por el Centro de Investigación y Docencia en Humanidades del Estado de Morelos (CIDHEM); Cuenta con un PostDoctorado en Humanidades (2015) con Eje de Investigación: Educación y Tecnología por la Universidad del Zulia en Venezuela;

con Maestría (2005) y Licenciatura en Computación (1999) por la Facultad de Ingeniería de la UAGro. Actualmente su línea de investigación es sobre Aplicaciones e Impacto de las TIC en la Educación. Miembro del Sistema Estatal de Investigadores en Guerrero desde 2010 a la fecha, Miembro del Sistema Nacional de Investigadores por el periodo 2015-2017.



Dr. Gustavo Adolfo Alonso Silverio es profesor investigador de tiempo completo en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero. Obtuvo el grado de doctor en ciencias por parte del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV-IPN) en doble titulación con la Universidad de Perpignan Via Domitia, Francia. Con maestría en ciencias con especialidad en Ingeniería Eléctrica por parte del CINVESTAV – IPN. Actualmente su línea de investigación es sobre dispositivos dedicados e inteligencia artificial para el desarrollo de instrumentación inteligente. Miembro del sistema Nacional de Investigadores nivel 1.



Dr. Antonio Alarcón Paredes es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, en México. Obtuvo el título de Ingeniero en Sistemas Computacionales, en el año de 2007; en 2009 recibió el grado de Maestro en Ciencias (M. en C.) en Ingeniería

de Cómputo por el Centro de Investigación en Computación, México, del Instituto Politécnico Nacional, y su Doctorado en Ciencias de la Computación del mismo Centro en el Instituto Politécnico Nacional, en 2013. Ha realizado diversas estancias de investigación, entre las cuales destaca una



Es profesor investigador en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Guerrero, en México. Obtuvo el título de Ingeniero Civil por la misma facultad en el año de 1990; en 2000 recibió el grado de Maestro en Ciencias

estancia en la Universidad Tecnológica de Dinamarca, en Copenhague. Sus principales áreas de interés en la investigación incluyen aprendizaje automático, reconocimiento de patrones, procesamiento y análisis de imágenes, así como cómputo inteligente.

Computacionales (M. en C. C.) por el Instituto Tecnológico de Toluca, México, y su Doctorado en Ciencias de la Educación por la Escuela Superior "Justo Sierra", en 2007. En 2009-2010 realizó un diplomado en Competencias Docentes, por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) a través de la Universidad Autónoma de Guerrero, Chilpancingo, Guerrero, México.