

## **LAS TAC COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS PARA MEJORAR LA ESTRUCTURACIÓN DE ORACIONES**

Sergio Ricardo Zagal Barrera<sup>1</sup>, Yonathan Román Salgado<sup>2</sup>  
Jorge Eduardo Ortega López<sup>3</sup>, Silvia Valle Bahena<sup>4</sup>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Recibido: 20/05/2019 Aceptado: 23/07/2019 Publicado: 03/12/2019

**Resumen.** - El desarrollo de una aplicación que permita el análisis y evaluación de una oración nace a necesidad de una problemática que se enfrenta día a día en el nivel educativo básico, en diversas reuniones de Consejo Técnico celebradas por las zonas escolares correspondientes a la Zona Norte del Estado de Guerrero, siendo una situación creciente en la deficiencia de escritura y comprensión de las oraciones que son base primordial para los grados sucesivos. La presente herramienta se apega a modelos de desarrollo de software para su implementación, mientras que la investigación se fortalece siendo de tipo cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental, y enfocándose a un estudio explicativo correlacional, como instrumento de recolección de datos se usa una bitácora de asertividad implementada por los docentes que hicieron uso de la herramienta, así como una rúbrica que se diseñó para evaluar los tres niveles de abstracción que se valoran en la aplicación. Esta herramienta es de mucha ayuda para mejorar la escritura correcta de las oraciones.

**Palabras clave:** Tecnologías, léxico, sintaxis, semántica.

### **TAC AS AN ANALYSIS TOOL TO IMPROVE THE STRUCTURE OF PRAYERS**

**Abstract.** - The development of an application that allows the analysis and evaluation of a prayer arises from the need for a problem that is faced every day at the basic educational level, in various meetings of the Technical Council held by the school zones corresponding to the Northern Zone of the State of Guerrero, being a growing situation in the deficiency of writing and comprehension of the sentences that are fundamental basis for successive grades. The present tool adheres to software development models for its implementation, while research is strengthened by being quantitative, with a quasi-experimental design, and focusing on a correlational explanatory study, as a data collection tool a logbook is used. Assertiveness implemented by the teachers who made use of the tool, as well as a rubric that was designed to evaluate the three levels of abstraction that are valued in the application. This tool is very helpful to improve the correct writing of sentences.

**Keywords:** Technologies, lexicon, syntax, semantics.

#### **Introducción**

La educación ha sido un tema de mucho interés para muchas investigaciones, más aun cuando se sitúa en un contexto donde el entorno se ubica en una zona geográfica no desarrollada por industrias, tecnología y otros sectores de impulso económico de primera generación, siendo así que la educación básica es primordial en todos los ejes formativos en el desarrollo del infante, de acuerdo al Índice de Desempeño de Escuelas Incluyentes (IDEI) organismo que evalúa el esfuerzo de las 32 entidades en incluir a las niñas, niños y jóvenes en las oportunidades de aprendizaje, con base en 6 dimensiones: aprendizaje, eficacia, permanencia, profesionalización docente, supervisión y participación, el Estado de Guerrero se ubica en el lugar 30 de los 32 estados de la República (IDEI, 2014).

---

<sup>1</sup> Sergio Ricardo Zagal Barrera es Ingeniero en Sistemas Computacionales con Maestría en Educación, Profesor de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrito al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, Carretera Nacional Iguala-Taxco esquina Periférico Norte, Col. Adolfo López Mateos Infonavit, C.P. 40030, Iguala de la Independencia, Gro. sergio.zagal@itiguale.edu.mx (**Autor corresponsal**).

<sup>2</sup> Yonathan Román Salgado es Estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales y Presidente del Club de Programación del Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, 15670051@itiguale.edu.mx

<sup>3</sup> Jorge Eduardo Ortega López es Ingeniero Electrónico, Profesor de las carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrito al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, eduardo.ortega@itiguale.edu.mx

<sup>4</sup> Silvia Valle Bahena es Licenciada en Informática con Maestría en Dirección de Ingeniería de Software, Representante del Cuerpo Académico Sistemas de Información y Redes, Profesora de Ingeniería Sistemas Computacionales e Ingeniería Informática adscrita al Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Iguala, silvia.valle@itiguale.edu.mx

El auge de la competitividad educativa orientada al nivel básico ha tomado gran preocupación por el contexto formativo en la escritura y comprensión lectora, ya que a partir del tercer grado de primaria y hasta el sexto grado los alumnos empiezan a generar un lenguaje propio de acuerdo al establecido en la Real Academia Española (UNESCO, 2016) y que sirve de base principal, sin dejar de lado los tecnicismos que regularizan las regiones que si bien no están normados o establecidos, son parte de su intelecto en el contexto social y educativo informal (Saavedra, 2015).

En este sentido, la atención se ha dado a prioridad para atender los problemas enfocados a la escritura y comprensión lectora que en esos cuatro años estipula el nivel básico en las competencias que deben desarrollar y adquirir los alumnos, existiendo lagunas en muchos de estos contextos, ya que de acuerdo al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2015), el Estado de Guerrero, es uno de los más rezagados en el uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), y más en la implementación de las nuevas Tecnologías del Aprendizaje y del Conocimiento (TAC).

Basándose en la problemática expuesta, se dio origen al desarrollo de una herramienta que permita el análisis, comparativa y evaluación de la forma de escritura, estructura de enunciados y la lógica que se transmite como mensaje del emisor al receptor en el nivel básico.

Como objetivo general se determinó, el desarrollar e implementar una herramienta que realice la evaluación de las oraciones escritas a través de un análisis léxico, sintáctico y semántico, haciendo uso de las TAC que permitan la interacción de alumnos en entornos amigables.

Una vez teniendo en claro la acción principal, se estructuraron los objetivos específicos que permitieron desarrollar la herramienta de manera adecuada, a través de, analizar el eje formativo y estructural por el que se debe implementar la secuencia de aprendizaje con la finalidad de conocer la forma del proceso de enseñanza aprendizaje de la herramienta, diseñar los escenarios de trabajo léxico, sintáctico y semántico para determinar los factores de revisión y evaluación en el contexto real, y finalmente, implementar y evaluar la viabilidad del uso de la herramienta en las aulas de clase para su mejora y valoración.

Una vez realizadas estas acciones se procede a contestar la pregunta: ¿Cuál es el impacto del uso de una TAC, en el proceso de enseñanza aprendizaje dentro del eje formativo en la escritura y comprensión lectora?

Asimismo, se dará por evaluada la hipótesis planteada: el uso de una TAC permitirá mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en alumnos de educación básica (primaria) en la escritura y comprensión de las oraciones a través de un patrón definido léxica, sintáctica y semánticamente.

**Materiales y métodos.**

En este contexto, es de vital importancia conceptualizar terminología que permitirá comprender de mejor manera el presente trabajo, por lo cual se definen a continuación:

Las tecnologías han sido siempre herramientas que, bajo una característica principal, se utilizan para facilitar el quehacer humano, eso en un sentido positivo, es decir, que son desarrolladas bajo un uso específico y que no atente contra los usuarios con quien se interactúe.

En este sentido de acuerdo con (Slack, 2018) concibe a las TAC en la evolución de las herramientas habituales en todos nuestros ámbitos de la vida diaria; en la forma de relacionarnos y en la manera que accedemos a la información conjunto al conocimiento. Lo cual ha ocasionado que los métodos y herramientas para el estudio estén en constante crecimiento y renovación (evolución de saberes), con el fin de poder optimizar el aprendizaje y un mejor conocimiento en los temas que generen interés.

En el sector educativo es muy común identificar al conocimiento adquirido a través de la tecnología, y que ha logrado denominarse TAC, las cuales permiten una mejor utilización e implementación de las TIC en el ámbito educativo y de formación profesional.

La ingeniería de software es una disciplina formada por un conjunto de métodos, herramientas y técnicas que se utiliza en el desarrollo de los programas informáticos (software). Por lo tanto, incluye el análisis previo de la situación, el diseño del proyecto, el desarrollo del software, las pruebas necesarias para confirmar su correcto funcionamiento y la

implementación del sistema (Pressman, 2010)

Toda herramienta generada por un programador debe implementar un proceso de ingeniería de software donde se establecen las etapas del proyecto, así como las herramientas, lenguajes, módulos y demás atributos que deben considerarse, sin dejar de lado la interfaz que se maneja de acuerdo con el público meta donde se implementara la aplicación.

Dentro de esta conceptualización es importante destacar el termino comunicación, que de acuerdo con (Martinez, 1997) señala que es un proceso por medio del cual una persona se pone en contacto con otra a través de un mensaje, y espera que esta última de una respuesta, sea una opinión, actividad o conducta. Retomando lo que menciona el autor, se concibe que se el contacto que se realiza es siempre y cuando el mensaje sea interpretado de la misma manera que se envió, por tal motivo de acuerdo con el presente trabajo se esquematiza los factores de la comunicación en la Ilustración 1:

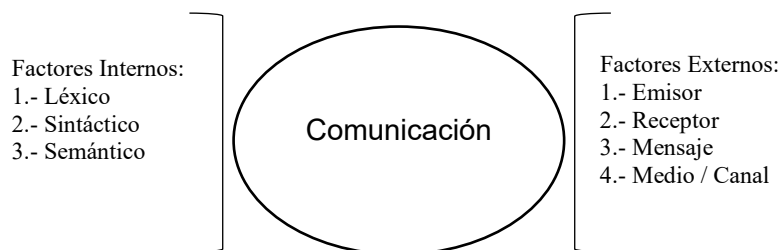


Ilustración 1.- Factores de la Comunicación

Haciendo referencia a la ilustración anterior podemos definir los factores internos de la comunicación, los cuales son:

1.- Léxico: Son todas las palabras contenidas dentro de un diccionario de datos (tokens) y que son válidas para un lenguaje propio, las cuales cuentan con una ortografía y gramática definida, bajo un contexto de normalización y estandarización por región o zona geográfica.

2.- Sintaxis: Es la estructura en la cual se integran o unen las palabras, y esa estructura es definida por un contexto particular, las estructuras validan los tokens que están contenidos en un diccionario de datos, de no corresponder con la estructura se denota un error de sintaxis.

Por ejemplo, para nuestra aplicación la estructura a utilizar es: <artículo>:<sujeito>:<verbo>:<predicado>†

3.- Semántico: Hace referencia a la lógica del mensaje, este debe evaluar cada token contenido (léxico) en la estructura definida (sintaxis), de acuerdo con la coherencia que antecede una a la otra, valorando entre las características más comunes y para esta aplicación, genero, singularidad y pluralidad, acciones de sujetos (características y eventos), así como las palabras enlace.

De igual manera, se definen los elementos externos de la comunicación y que aplican para este trabajo:

1- Emisor: El sujeto o entidad que comparte la información o mensaje.

2- Receptor: Individuo o entidad encargado de recibir el mensaje compartido por el emisor.

3- Mensaje: Se define como la información que se pretende comunicar entre el emisor y el receptor.

4- Canal: Es el medio por el cual es transmitido un mensaje. La información siempre requiere viajar por un canal para ser emitida o recibida.

El uso de las TAC es inminente para la educación, sin embargo, para la generación de la interfaz y el desarrollo de la aplicación se debe considerar un modelo de desarrollo de software, que, de acuerdo a (Sommerville, 2005), lo define como una representación simplificada de un proceso de software, representada desde una perspectiva específica. Por

su naturaleza los modelos son simplificados, por lo tanto, un modelo de procesos del software es una abstracción de un proceso real.

El modelo en cascada consta de las siguientes fases:

1.- Definición de los requisitos: Los servicios, restricciones y objetivos son establecidos con los usuarios del sistema. Se busca hacer esta definición en detalle.

2.- Diseño de software: Se particiona el sistema en subsistemas de software o hardware. Se establece la arquitectura total del sistema. Se identifican y describen las abstracciones relaciones de los componentes del sistema.

3.- Implementación y pruebas unitarias: Construcción de los módulos y unidades de software. Se realizan pruebas de cada unidad.

4.- Integración y pruebas del sistema: Se integran todas las unidades. Se prueban en conjunto. Se entrega el conjunto probado al cliente.

5.- Operación y mantenimiento: Generalmente es la fase más larga. El sistema es puesto en marcha y se realiza la corrección de errores descubiertos. Se realizan mejoras de implementación. Se identifican nuevos requisitos. La interacción entre fases puede observarse en la Ilustración 2. Cada fase tiene como resultado documentos que deben ser aprobados por el usuario. Una fase no comienza hasta que termine la fase anterior y generalmente se incluye la corrección de los problemas encontrados en fases previas.

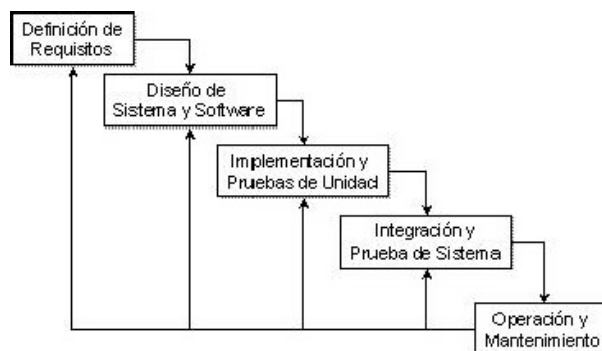


Ilustración 2.- Modelo de Desarrollo de Software en Cascada

Para la realización de esta aplicación se consideró la entrega de los avances a los Consejeros Técnicos de la Zona Escolar 133 de la Zona Norte de Guerrero, quienes contribuían con las observaciones correspondientes y se procedía a la mejora/corrección de la aplicación. Asimismo, las reuniones de trabajo se realizaron mensualmente.

La presente investigación aplicada siguió el patrón de la investigación cuantitativa, la cual fundamenta un procedimiento de decisión que pretende señalar, entre ciertas alternativas, la raíz de la problemática, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística permitiendo conocer la realidad de una manera más imparcial, ya que se recogen y analizan los datos a través de los conceptos y variables.

Siguiendo el rumbo de la investigación cuantitativa se determinó implementar un diseño cuasiexperimental, mismo que (Hernández, & Cools, 2015), explica como diseños que son una derivación de los estudios experimentales, en los cuales la asignación de los sujetos u objetos de investigación no es aleatoria, aunque el factor de exposición es manipulado por el investigador. Consiste en la escogencia de los grupos, en los que se prueba una variable, sin ningún tipo de selección aleatoria o proceso de pre-selección.

Para este proceso, la selección de implementación de la herramienta para pruebas fue asignado por el Consejo Técnico de cuatro escuelas diferentes, de manera aleatoria para los niveles de abstracción que se quisieron medir, y en diferentes grupos con diferente número de estudiantes, no controlando variables como nivel socioeconómico, zona geográfica, sexo, ni edad, sino acorde al conocimiento previo, adquirido hasta el momento y por adquirir.

El tipo de estudio utilizado fue explicativo-correlacional (Cauas, 2014), donde ambos coinciden con una característica, no es necesario tener un grupo control o base para implementar los instrumentos o las pruebas a realizar. Por ello la causalidad tendrá un resultado concreto bajo un control mínimo, y en la correlación se considera como estudio de control comparativo bajo un conocimiento previo y obtenido.

Para la recolección de los datos que brindan un panorama específico de cómo están y como se concluye con la aplicación los profesores apoyaron en la realización de una bitácora de asertividad, la cual maneja un estilo de escala Likert para conocimiento y habilidad de escritura, mientras que para la aplicación de TAC desarrollada se diseñó la otra rubrica que evalúa la asertividad de acuerdo a los tres niveles de abstracción (léxico, sintáctico, y semántico).

Resultados y discusión.

La aplicación se desarrolló y se implementó, se diseñó una interfaz amigable para los alumnos de ocho a 11 años, donde se explica la mecánica de funcionalidad.



Ilustración 3.- Interfaz principal de la aplicación

En la ilustración 3 se muestra la pantalla principal, donde se está a la espera que el alumno ingrese una oración, la cual debe cumplir con la estructura definida por la Real Academia Española y de acuerdo a la gramática utilizada por el lenguaje previo, asimismo con palabras contenidas en un diccionario de datos que está conectado a Google a través de internet para su validación. La escritura está validada en caso de utilizar caracteres especiales (+, -, \*, /, &, (, ), %, \$, #, ", \_ , } , { , [ , ]).



Ilustración 4.- Análisis Léxico

En la ilustración 4, se muestra un ejemplo de escritura incorrecta, ya que no se respeta el contenido de mayúsculas y minúsculas, aunque de manera sonora se escucha bien, de manera escrita y con la coherencia que debe tener no, por tal motivo el analizador le enviará el mensaje de “Incorrecto”, donde el alumno tendrá que evaluar que palabra o palabras están mal escritas o no cumplen con la regla gramatical vigente.



Ilustración 5.- Análisis Léxico Gramatical

En la ilustración 5, se muestra que tentativamente la oración ya está correcta en pronunciación y lectura, sin embargo, está mal escrita, aunque el resto sea correcto, la oración debe iniciar en mayúscula, por lo que envía el error con la observación.

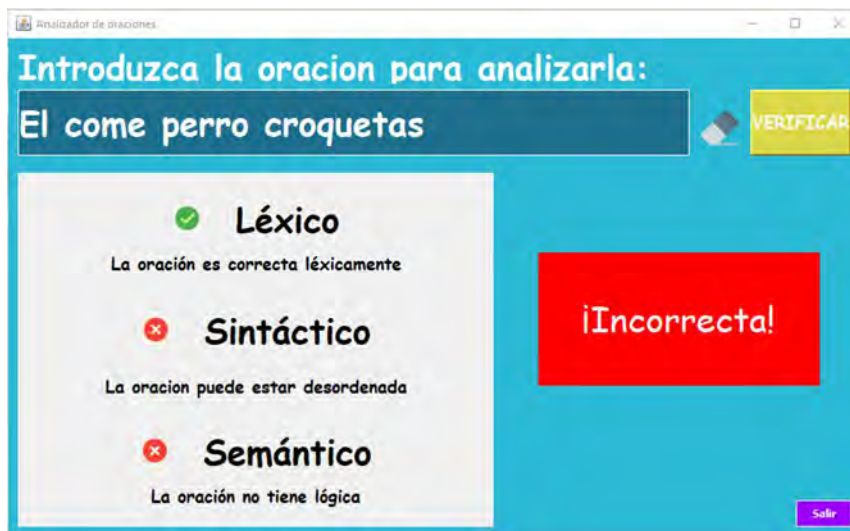


Ilustración 6.- Análisis léxico correcto

En la ilustración 6, se muestra el ejemplo de un análisis léxico terminado, donde las palabras evaluadas, están escritas correctamente, y están contenidas dentro de un diccionario de datos definido al lenguaje de uso, sin embargo, en estructura y en sentido lógico, no lo es.



Ilustración 7.- Evaluación léxico y semántico

En la ilustración 7, se muestra un ejemplo de la evaluación léxica, cuando es correcta, ya que las palabras de la oración efectivamente están correctamente escritas, es decir pertenecen a nuestro diccionario de datos (lenguaje), sintácticamente, es correcta ya que cumple con la estructura de la oración:

<articulo>:<sujeito>:<verbo>:<predicado>+

Sin embargo, semánticamente no tiene sentido lógico, ya que si evaluamos “el delfín vuela en la montaña”, es entendible que no pueden volar en una montaña, porque su acción como entidad es nadar. Por tal motivo marca el error en la oración.

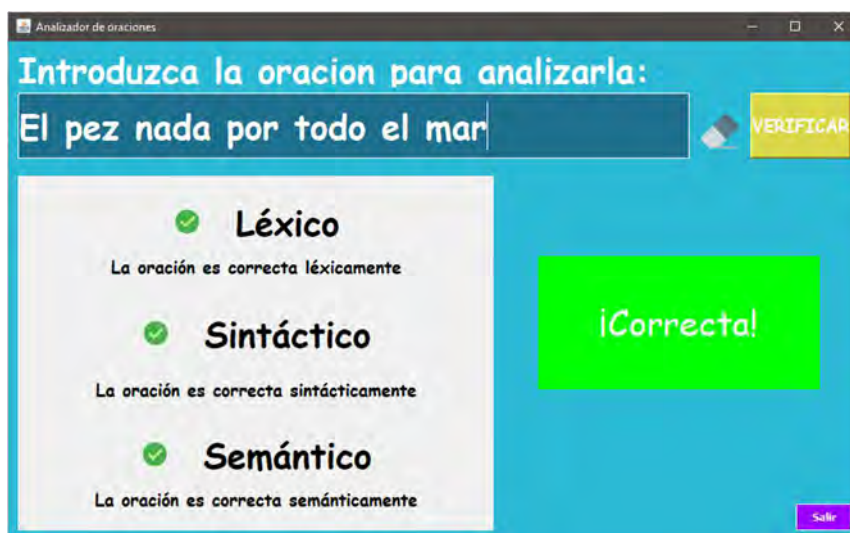


Ilustración 8.- Oración correcta bajo evaluación léxico, sintáctico y semántico

En la ilustración 8, se muestra como la oración escrita es correcta en los tres niveles de abstracción, cumpliendo con palabras contenidas en el lenguaje, la estructura correcta de una oración y la lógica del mensaje bajo el contexto que le corresponde al objeto indicado y su función.

Concentrado de las bitácoras de asertividad en la escritura, estructura y lógica de las oraciones.

ESCUELA	TOTAL	PALABRAS / ORTOGRAFÍA		ESTRUCTURA DE ORACIONES		MENSAJE CONCRETO	
		CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
Primaria 1	174	127	47	171	3	154	20
Primaria 2	166	139	27	155	11	152	14
Primaria 3	178	104	74	152	26	160	18
Primaria 4	153	122	31	144	9	144	9
<b>TOTALES</b>	<b>671</b>	<b>492</b>	<b>179</b>	<b>622</b>	<b>49</b>	<b>610</b>	<b>61</b>

Tabla 1.- Tabla de asertividad de oraciones

Una vez aplicada la bitácora de asertividad que contempla la escritura correcta de las palabras en ortografía y gramática, la adecuada estructuración de los enunciados y la lógica de estos se procedió a unificar las tablas de los grupos por escuelas, considerando el total de los alumnos atendidos, como se muestra en la Tabla 1, y que se considera como prueba inicial antes del uso de la aplicación realizada como estrategia de TAC.

Analizando los resultados se puede determinar que la mayoría de los jóvenes es decir un 26.7% de los jóvenes tienen deficiencias en ortografía y gramática, lo anterior derivado del uso excesivo de las TIC, en su contexto abreviatura como si escribiesen en redes sociales o en chats, mientras que el 73.3% escribe de manera adecuada, en promedio tres de cada diez alumnos escriben mal las palabras, como ellos las entienden, varios jóvenes muestran una caligrafía no muy identificable para poder leer y asociar a las palabras consecutivas, sin embargo, ellos si las entienden.

En el contexto de sintaxis, el 92.7% escribe adecuadamente en estructura la oraciones que se les indica, mientras que el 7.3% no lo hace bien, sin embargo en análisis realizado a través de la Unidad de Servicios de Apoyo a la Educación Regular (USAER), esos jóvenes necesitan apoyo en la realización de sus tareas, ya que confunden algunas palabras y las estructuras no son las que deben usar, se atienden, sin embargo se cuentan con barreras de aprendizaje que no les permiten enfocarse en la generación de una estructura que les dé una idea lógica.

En referencia a la lógica del enunciado (semántica), el 91% interpreta de manera adecuada los mensajes que se escriben, sin embargo, se arrastra el 7.3% de la mala estructuración de enunciados y se incrementa con un 1.7% que escribe las oraciones correctas pero la comprensión de las oraciones no son las adecuadas, es decir mantienen un problema de identificación de objetos y acciones de estos.

Resultados de la rúbrica de la aplicación implementada en los grupos de las cuatro escuelas diferentes

ESCUELA	TOTAL	ANÁLISIS LÉXICO		ANÁLISIS SINTÁCTICO		ANÁLISIS SEMÁNTICO	
		CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO	CORRECTO	INCORRECTO
Primaria 1	174	136	38	170	4	158	16
Primaria 2	166	145	21	156	10	157	9



Primaria 3	<b>178</b>	128	50	158	20	164	14
Primaria 4	<b>153</b>	129	24	144	9	151	2
<b>TOTALES</b>	<b>671</b>	<b>492</b>	<b>179</b>	<b>622</b>	<b>49</b>	<b>610</b>	<b>61</b>

En términos generales, se mejora la escritura en un 6.8% haciendo uso de la aplicación como analizador de las palabras contenidas en el lenguaje utilizado, existe un diferencial de 0.8% que mejoraron la forma de estructurar las oraciones cuando utilizaron la aplicación y hubo una mejora del 2.8% que logro comprender las oraciones que se indicaron escribieran, como herramienta en una prueba aplicada se mejoró en promedio 5.2% la comunicación a través del mensaje en su factor interno, considerando que el uso del celular puede ser un factor importante que detona el uso de la aplicación a través del teclado.

#### Conclusiones

La presente investigación queda abierta a mejoras, la aplicación desarrollada como herramienta de apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje tuvo buenos resultados, se desarrolló con un modelo clásico de desarrollo de software, el objetivo general que fue el desarrollar e implementar una herramienta que realice la evaluación de las oraciones escritas a través de un análisis léxico, sintáctico y semántico, haciendo uso de las TAC que permitan la interacción de alumnos en entornos adaptables, se realizó satisfactoriamente así como los objetivos específicos.

Se valida la hipótesis planteada, ya que el uso de una TAC permitió mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en alumnos de educación básica (primaria) en la escritura y comprensión de las oraciones a través de un patrón definido léxica, sintáctica y semánticamente en un 5.2% de la forma de trabajo tradicional.

Es importante mencionar que se dio respuesta a la pregunta de investigación planteada, como parte de esta investigación aplicada, donde el impacto de una aplicación como herramienta de apoyo para el aprendizaje resulto positiva.

#### Referencias bibliográficas

- Cauas, D. (marzo de 2014). *Definición de las variables, enfoque y tipo*. Obtenido de Definición de las variables, enfoque y tipo: <https://es.calameo.com/books/003146819cf01f68b123a>
- Hernández, & Cools. (Octubre de 2015). *Metodología de la Investigación*. Obtenido de Investigación Observada: <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodologia-de-la-investigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>
- IDEL. (20 de Febrero de 2014). *Índice de Desempeño Educativo Incluyente*. Obtenido de ¿Qué lugar ocupa tu estado en desempeño educativo?: <https://www.animalpolitico.com/2014/02/que-lugar-ocupa-tu-estado-en-desempeno-educativo-tabla/>
- INEGI. (28 de Octubre de 2015). *Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática*. Obtenido de Características Educativas de los Estados: <https://www.inegi.org.mx/temas/educacion/>
- Martinez, A. (1997). *La comunicacion eficaz*. Mexico, Obtenido de <https://www.lifeder.com/definicion-comunicacion-autores/>: Orion.
- Pressman, R. (2010). *Ingenieria de Software: Un enfoque práctico*. Obtenido de Metodologías de Desarrollo de Software: [chrome-extension://oemmnrcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF](http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-extension://oemmnrcbldboiebfnladdacbfmadadm/http://cotana.informatica.edu.bo/downloads/ld-Ingenieria.de.software.enfoque.practico.7ed.Pressman.PDF)
- Saavedra, R. (2015). Educación Formal & Educación Informal. *Educacion Sin Limites*, 23-24.
- Slack, P. (30 de Marzo de 2018). *La Integración de las TACs en la Educación*. Obtenido de TACs en uso educativo: Impacto: <https://www.pedrvo.com/la-integracion-de-las-tacs-en-la-educacion/>
- Sommerville, I. (julio de 2005). *Ingenieria del Software*. Obtenido de Academia de Desarrollo: [https://www.academia.edu/15059886/Ingenieria\\_de\\_Software\\_-\\_Ian\\_Sommerville\\_7a\\_Edicion](https://www.academia.edu/15059886/Ingenieria_de_Software_-_Ian_Sommerville_7a_Edicion)
- UNESCO. (marzo de 2016). *Educacion con Formalidad*. Obtenido de Innovación y Globalización Incluyente: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Santiago/pdf/ESP-Marco-de-Accion-E2030-aprobado.pdf>