

Revista

# INTEGRACIÓN

Edición V 2017, ISSN 2309-4516





## MISIÓN UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Somos la unidad de investigación que promueve y sistematiza la cultura de investigación de manera interactiva, multi e inter disciplinaria y en vínculo con las comunidades académicas y sociales del país, para propiciar la creación, adaptación, generación, y transferencia de conocimientos que se constituyen en alternativas viables e innovadoras ante problemas y expectativas prioritarias para el El Salvador.

Estructura Organizacional de USO Editores:

Dr. Francisco Carlo Arévalo Herrera  
*Vice-rector y Director del Sello Editorial*

Comité Técnico Editorial:

Mauricio Vega  
*Jefe de Investigación*

René Francisco Lara  
*Jefe de Proyección Social*

Karen Escalante  
*Corrección de Estilo*

Diseño: Guadalupe Hernández Mejía  
Impreso en Talleres Gráficos UCA, 2017.  
Publicaciones de este ejemplar:100

La producción intelectual de la Universidad de Sonsonate se define como un medio para poner al alcance de la comunidad, la cultura y el conocimiento científico, además fue establecida como una actividad propia del comité editorial de publicaciones impresas, quien recibirá y analizará prospectos de publicaciones para posterior divulgación.

## CONTENIDO

- 7 Análisis de la práctica educativa de docentes en áreas disciplinares básicas de tercer ciclo
- 14 La dirección escolar en el contexto de la nueva administración de los sistemas integrados de la escuela inclusiva de tiempo pleno
- 28 Resistencia de la Identidad Femenina en Jacinta Escudos y Gioconda Belli. Un análisis arquetipo de las protagonistas
- 34 Diseño de un prototipo de lenguaje de programación en español y su compilador a través de las herramientas Jflex y Java Cup
- 43 Aplicación para compresión de datos, utilizando el algoritmo de Huffman



## CARTA EDITORIAL

Apreciado lector:

Es un verdadero honor el poder llegar a usted por medio de la quinta edición de la revista universitaria INTEGRACIÓN, que se constituye en un medio de divulgación anual del quehacer investigativo que la Universidad de Sonsonate realiza. En esta oportunidad se presentan tres aportes de la Escuela de Educación y dos relacionados al área de Sistemas Computacionales.

En educación se presentan dos investigaciones que se relacionan directamente con el quehacer formativo de niños y jóvenes aplicados en centros educativos de la zona. La primera de ellas: "Análisis de la práctica educativa de docentes en áreas disciplinares básicas de tercer ciclo" en la que se evidencia que la utilización de estrategias de enseñanza responsablemente bien diseñadas y acorde a la naturaleza de la asignatura que se enseña, mejora los rangos de aprendizaje y garantiza mayor significancia en los conocimientos adquiridos. La segunda investigación del área, "La dirección escolar en el contexto de la nueva administración de los sistemas integrados de la escuela inclusiva de tiempo pleno" identifica las características y roles que se le demandan al Director de los centros escolares adscritos al Sistema Integrado que perfila el Plan Social Educativo "Vamos a la Escuela" y cómo el trinomio: director-docente-padres de familia, trabajando en colaboración, contribuye a mejorar los procesos formativos y de aprendizaje.

Un tercer tema desarrollado por la Escuela de Educación está relacionado al análisis crítico de literatura centroamericana, así lo expuesto en el artículo "Resistencia de la identidad femenina en Jacinta Escudos y Gioconda Belli. Un análisis arquetipo de las protagonistas", permite un rompimiento del paradigma del género femenino, como tradicionalmente ha sido visto y el conflicto humano que permite una identidad diferente a partir de la capacidad de la mujer de ser independiente y socialmente equilibrada. Un aporte interesante que analiza los roles y el papel que la mujer asume en una sociedad real.

Los otros dos aportes, como he mencionado antes, están relacionados a las áreas informáticas. La primera "Diseño de un prototipo de lenguaje de programación en español y su compilador a través de las herramientas JFlex y Java Cup", cuyo aporte fundamental es la obtención de un prototipo para fines académicos de comprensión del proceso y las fases de construcción de un compilador, es decir, un programa de computadora que traduce de un lenguaje natural a otro que directa o indirectamente es comprensible por un computador. Finalmente, el artículo "Aplicación para compresión de datos utilizando el algoritmo de Huffman" es un aporte significativo para la demanda de los usuarios de archivos electrónicos que requieren mejorar la eficiencia de sus dispositivos, minimizando la cantidad de memoria usada en los medios de almacenamiento, recurriendo a procesos de compresión sin pérdida de datos que permite representar en una menor cantidad de bits información de mayor volumen gracias a la utilización del algoritmo estadístico mencionado.

De esta manera y con verdadero reconocimiento al trabajo realizado, dejo en sus manos, fascinantes aportes del personal académico de la universidad con el único objetivo de contribuir a la construcción de conocimientos y ampliar los límites del saber.

Lic. María de los Ángeles Rodríguez  
Rectora.

# Análisis de la práctica educativa de docentes en áreas disciplinares básicas de tercer ciclo.

*Glenda Yamileth Trejo-Magaña, Lilian Jeannette Quintanilla & José Mauricio Vega Quevedo*

[gtrejo@usonsonate.edu.sv](mailto:gtrejo@usonsonate.edu.sv)

[ljquintanilla@usonsonate.edu.sv](mailto:ljquintanilla@usonsonate.edu.sv)

[jvega@usonsonate.edu.sv](mailto:jvega@usonsonate.edu.sv)

**Escuela de Educación-Universidad de Sonsonate**

## **Resumen**

La práctica educativa de los docentes no solo tiene que ver con el momento de impartir la clase con sus estudiantes; es un antes, cuando se planifica ese momento, y un después, cuando se evalúa el proceso; junto a eso se encuentra el contexto del centro escolar que actúa como agente de modelamiento influyendo fuertemente en el desempeño del claustro docente.

En este trabajo se analizaron las prácticas de docentes de tercer ciclo que imparten las disciplinas de Matemática, Ciencia Salud y Medio Ambiente, Lenguaje y Estudios Sociales en una escuela del sector público de educación de la zona occidental de El Salvador. Encontrándose que la disciplina y el desempeño académico de los estudiantes está relacionado con la personalidad, empatía, disposición e implementación de normas de convivencia consensuadas; el proceso enseñanza-aprendizaje podría mejorar si los docentes utilizan variadas técnicas o estrategias de la didáctica especial de cada asignatura; que aunque haya carencias de espacios o de recursos, tanto profesores como estudiantes, se muestran motivados para desempeñar sus labores; y que el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación debe mejorar y ampliar en los salones.

## **Palabras Clave**

Metodología, práctica docente, proceso evaluativo.

## **Abstract**

The educational practice of teachers is not only about the moment of teaching the class with their students; it is a before, when that moment is planned, and an after, when the process is assessed; Along with it, is the context of the school that acts as a modeling agent strongly influencing in the performance of the teaching staff.

This paper analyzes the practices of third cycle teachers who teach the subjects of Mathematics, Health Science and Environment, Language and Social Studies, in a public school in the western zone of El Salvador. Finding that the discipline and academic performance of the students is related to the personality, empathy, disposition and implementation of consensus rules of coexistence; the teaching-learning process could improve if teachers use various techniques or strategies of the special didactics of each subject; although there are deficiencies of spaces or resources, both teachers and students, are motivated to carry out their work; and that the use of information and communication technologies (ICT) should be improved and expanded in classrooms.

## **Keywords**

Assessment process, methodology, teaching practice.

## INTRODUCCIÓN

El papel del docente en el proceso de aprendizaje es sumamente importante, mucho más importante que el programa o que la inversión con respecto al PIB. El gran reto para cualquier país que quiera mejorar las capacidades de sus estudiantes es mejorar la calidad de los docentes, porque el nivel de los alumnos depende del nivel de los docentes, así lo afirma Inger Enkvist quien se dice fiel defensora de la educación tradicional (Cerdas E, 2016).

Por supuesto que la sociedad es dinámica y cambiante, y al salón de clases confluyen todas esas particularidades; al aula no solo asiste el alumno sino su propia historia de vida, su contexto y el de la sociedad en general en forma de cultura y patrones de conducta, entonces hay implícita una “reproducción cultural” (Gvirtz, Grinberg, & Abregú, 2011), es por ello que a la escuela se le pide que solucione cada uno de los problemas de la sociedad (Ballester Hernández, 2007), pero la más urgente de las tareas docentes consiste en mejorar su práctica educativa para lograr transformaciones. Por lo cual se vuelven muy importante los procesos de reflexión entre los docentes de educación básica para que pongan en el discurso institucional la reflexión de la acción docente como determinante y contribuir a una continua mejora de los procesos de enseñanza aprendizaje.

Para (García Cabrero, Loredó Enríquez, & Carranza Peña, 2008) en la evaluación de la práctica educativa se encuentran implícitas tres dimensiones: 1) el pensamiento didáctico del profesor y la planificación de la enseñanza; 2) la interacción educativa dentro del aula; y 3) la reflexión sobre los resultados alcanzados. Estos tres elementos tienen una suerte de dialéctica en la que cada uno de ellos afecta a los otros elementos y puede ser afectado a la vez. En el trabajo del aula los tres elementos son importantes porque determinan el tipo de práctica educativa que los docentes realizan.

La UNESCO<sup>1</sup> define la evaluación como “el proceso de relevamiento y tratamiento de informaciones pertinentes, válidas y fiables para permitir a los interesados tomar las decisiones que se impongan para mejorar las acciones y los resultados” (Citado por Aquino Zúñiga, Izquierdo, & Echazal Álvarez, 2013); entonces, la evaluación venga de donde venga debe tener en la mira la calidad de los procesos, la identificación de las fortalezas y debilidades, y reconocer mediante ese ejercicio las posibles respuestas a las interrogantes de qué se debe mejorar, qué es lo urgente, serán los programas, la práctica educativa, el clima institucional, entre otros (Fernández, 2005). Pero teniendo cuidado en que estos procesos no se queden en el plano técnico e instrumental (Díaz Barriga, Barrón, & Díaz-Barriga, 2008) que es muy criticado porque se aplican una serie de instrumentos muy bien diseñados a veces pero sin que haya claridad en cuanto al uso de los resultados.

Entonces para que los procesos educativos mejoren debemos considerar la evaluación de la práctica educativa de los docentes, ésta se concibe como “el conjunto de situaciones dentro del aula, que configuran el quehacer del profesor y del estudiante, pero que responden a un marco curricular e institucional, con determinados objetivos de formación, circunscritos al conjunto de actuaciones que inciden directamente sobre el aprendizaje de los estudiantes” (García Cabrero, y otros, 2008). La práctica educativa incluye la interactividad de lo sucedido en el contexto del salón de clases entre el profesor, los educandos y el contenido

La práctica educativa del docente confluye en un espacio determinado que es el centro escolar o institución educativa, entonces en cierta medida lo que allí suceda es parte del modelaje que recibe el docente, tal es la influencia que el accionar del cuerpo docente en un mismo centro escolar presentan regularidades (Coll & Solé, 2002).

1 Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura



En atención a lo anterior, la práctica de los docentes para este siglo presenta una serie de retos producto de los vertiginosos cambios socioeconómicos y culturales, entre los que se pueden mencionar (de Lella, 1999):

1. La globalización inequitativa y excluyente, con imposición de ajustes estructurales.
2. El predominio de la lógica de mercado, donde el trabajo es un bien de uso que se compra al menor precio posible.
3. Entre los principales efectos sociales se ubican: el aumento, al parecer imparable, de la desigualdad, de la pobreza y del empobrecimiento, hasta niveles impensables de miseria; la precarización del empleo; el desempleo abierto o encubierto; la violencia social de todo tipo -no solo simbólica.
4. El impacto de los nuevos desarrollos científicos y tecnológicos, particularmente de la informática y de la comunicación a través de todos los medios.
5. Las culturas híbridas. Predominio de la imagen sobre el texto escrito, la inmediatez, la pluralidad, la incertidumbre, la sospecha crítica sobre los grandes relatos y sobre la ciencia misma.
6. La valorización de las diversidades, incluidas las étnicas; de la sexualidad; de lo local y regional; de las normas no universales.
7. La emergencia de un nuevo paradigma de desarrollo humano integral, de una nueva solidaridad y cooperación internacional.

Estos y otros retos deben llevar a plantearse cambios en el aula, que sobre todo privilegien la auto y co-evaluación, porque debemos admitirlo aun en la actualidad, más allá del discurso lo que prima en los centros escolares es la heteroevaluación dirigida desde el docente y en donde lo más importante es el resultado en forma de calificación, contrario esto a un enfoque por competencias y provocando en los estudiantes una determinada forma de aprender en donde

poco o nada se disfruta el proceso (Ahumada Acevedo, 2005).

En ese nuevo contexto de evaluación y de repensar las practicas que tradicionalmente se han estado dando se hace necesario implementar en el aula una variedad de estrategias que permitan la consecución de los objetivos y de las competencias en sus diferentes niveles: factual, conceptual, procedimental y actitudinal; creando verdaderas situaciones de aprendizaje orientadas a darle respuesta a estos supuestos constructivistas (Ahumada Acevedo, 2005):

Las ideas y los preconceptos del alumno sobre el tema que se está desarrollando.

La posibilidad de efectuar el cambio conceptual que se espera cuando se incorpore el nuevo concepto y cómo repercutirá éste en su estructura mental.

El sujeto aprendiz confronta sus ideas previas, sus preconceptos con el nuevo concepto que se está enseñando y se intenta aprender.

Este nuevo concepto incorporado tiene que aplicarse a situaciones concretas con el fin de ampliar la posibilidad de transferencia hacia otros ámbitos.

## METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

El proceso se realizó bajo un enfoque cualitativo, que tuvo por objeto acercarse a la realidad educativa para conocer la dinámica que se desarrolla en el salón de clases en diferentes aspectos arriba punteados.

Para ello se realizaron 4 observaciones de clases por cada asignatura, siendo en total 16 observaciones; con un instrumento pre diseñado que contemplaba el registro de la clase y las demás variables. Posteriormente se hizo un análisis de las transcripciones ubicándolas en cada una de las variables. A partir de esos datos se hizo una narrativa de lo que sucedía en el aula.

## ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Este apartado contiene los principales hallazgos de la investigación, después de haber recolectado, clasificado, interpretado y explicado la información descriptiva y cualitativamente, con el propósito de triangular las percepciones convergentes más relevantes encontradas por medio de las técnicas de la observación (Guía de observación) realizada sobre la didáctica, metodología y práctica de los docentes de Tercer Ciclo de Educación Básica de la jornada matutina del Centro Escolar estudiado, los que a continuación se detallan:

- Clima del aula.
- Interacción educativa.
- Materiales didácticos.
- Proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Esta observación se realizó por cada Disciplina y cada grado. Los principales hallazgos se presentan en forma organizada según las categorías de estudio y a partir de las observaciones de las clases.

### Clima del aula

El clima del aula, según se mencionó anteriormente se refiere a las relaciones que establecen los diferentes actores, y es de importancia cómo los estudiantes se perciben en el espacio del centro escolar en relación a sus docentes.

En cuanto al aspecto interpersonal, la mayoría de los docentes mostraba que ha desarrollado relaciones saludables con sus estudiantes: de cercanía y confianza; permitiendo que durante las clases puedan preguntar e instándolos a ello. Se evidencia que durante la clase el docente promueve constantemente la participación de los alumnos sin ningún tipo de restricción de tiempo, pero si estableciendo las normativas básicas de respeto a las opiniones ajenas. Además, se observa una motivación recíproca de ambas partes por medio de las dinámicas y constantes participaciones dentro de los respectivos trabajos gru-

pales. Se promueve el valor de la palabra, con la lectura, escritura y expresión de pensamientos individuales o formados de manera grupal por medio de la interpretación.

Los docentes también mantienen el constante monitoreo y retroalimentación de temáticas y respuesta ante dudas que surjan en el proceso, en ningún momento deja de observar lo que los alumnos hacen y da protagonismo a lo que hacen, desarrollándoles la confianza en sí mismos.

Sin embargo, hay docentes que desvirtúan la labor cuando la cercanía se convierte en una "camaradería excesiva" que no es propia de un docente en el aula pues genera que los estudiantes se distraigan de su labor principal que es aprender. Lo anterior se relaciona con el contexto regulativo del centro escolar, es decir si los estudiantes perciben que las reglas se hacen cumplir o no, en esta investigación se descubre que esto tiene que ver mayormente con la gestión del aula que haga el docente y no tanto de las reglas que plantee la institución pues que se materialicen o no depende del docente en el aula. También hay un aspecto instruccional referido al interés que los docentes muestran en el aprendizaje de los alumnos, y si no es percibido de esa manera los estudiantes tenderán a faltar el respeto, a no cumplir con las tareas y a mantener relaciones de irrespeto aceptadas por ambas partes. En el aspecto imaginativo y creativo que se refiere a los ambientes que estimulan a recrear y experimentar conlleva a que las experiencias de aprendizaje se trasladen a otros espacios y no necesariamente los del aula, por ello algunos maestros llevan a sus estudiantes al aula informática o realizan actividades tipo proyectos.

### Interacción educativa en el aula

Como se mencionó anteriormente, aunque los grupos de estudiantes sean los mismos, se evidencian cambios en los comportamientos de los estudiantes y en la dinámica general de la clase.

En una de las clases se observaba una interacción docente-estudiantes marcada por el irrespeto y la indisciplina generalizada. Y por parte

del profesor el uso de estrategias repetitivas que no cambian con los contenidos o los objetivos, se prima el dictado y las explicaciones descontextualizadas que no provocan en el estudiante ningún interés. Si bien los maestros tienen estilos de enseñanza, cuando no hay interés por el aprendizaje de los estudiantes, eso no deja una impresión en ellos

Sin embargo, en la mayoría de las clases el vocabulario fue técnico, respetuoso, coherente, lógico. En ambas vías (docente - estudiante) hubo una comunicación respetuosamente y muy fluida. Se observó que el lenguaje utilizado por los docentes es acorde a la disciplina que imparte; en los estudiantes se evidenció que al exponer, lo hacen utilizando un lenguaje propio a su nivel.

En los casos donde los maestros promueven una disciplina sana, también hay más estrategias para desarrollar los contenidos, mayor participación y atención por parte de los estudiantes.

La estrategia que más se utiliza es el trabajo en pequeños grupos para preparar exposición de contenidos, lo que permite avanzar con más rapidez en las unidades didácticas; así mismo los estudiantes buscan la información en libros o internet, elaboran carteles en donde se verifica la caligrafía y ortografía. Todo esto ayuda en la toma de decisiones en el aprendizaje.

Debido a que la estrategia de realizar exposiciones es recurrente, los docentes dan poca importancia al espacio para retroalimentar las temáticas, ya que hay más prioridad en avanzar en los contenidos programáticos. De esta forma, prima la idea que cada equipo presente la información en el tiempo asignado y si no hay espacio para retroalimentarla (tiempo), se prosigue a escuchar la siguiente participación.

La calidad de los contenidos expuestos por los estudiantes, es en ocasiones muy buena, pues recurren a la teoría y hay soporte con ejemplo de la cotidianidad o de situaciones propias del país. La atención de los educandos durante las exposiciones, es variable y depende de elementos como:

que si el equipo expositor muestra preparación adecuada, de que la información sea interesante o el tiempo en que los alumnos han permanecido escuchando, sin variar de actividad.

### **Materiales didácticos**

El uso de materiales didácticos adecuados en el aula puede favorecer la comprensión de un contenido. Esto se dividen en: convencionales o tradicionales como son los textos impresos (libros, fotocopias, periódicos y documentos); los tableros didácticos (pizarrón, rotafolio y franelograma), los materiales manipulables (cartulinas, recortables, etc.) y los materiales de laboratorio. Mientras que los audiovisuales son imágenes fijas proyectables (fotografías y diapositivas), materiales sonoros (casetes, discos, programas de radio, etc.), los materiales audiovisuales (películas, videos y programas de televisión) y las nuevas tecnologías como son los programas informáticos en CD, en línea tales como los videojuegos, presentaciones multimedia, enciclopedias, animaciones y simulaciones interactivas y los servicios telemáticos como son las páginas web, weblogs, tours virtuales, webquest, correo electrónico, chats, foros y cursos en línea, televisión y videos interactivos.

Ahora bien, los materiales tradicionales que se observaron mayormente durante la investigación, son los libros, que se comparten en grupos de trabajo y a veces fotocopias, que contienen un resumen de los contenidos; también los maestros hacen uso de la pizarra para escribir algunas palabras, pero no para presentar esquemas más elaborados o pensados con anterioridad.

Los estudiantes utilizan carteles o diapositivas durante sus exposiciones, pero si hace falta que el docente les muestre cómo usarlos en la forma adecuada, así como el que deben evitar leer toda la información contenida; se observó que en algunas exposiciones, los alumnos llevan cartel pero no lo usan en sus explicaciones. Se hizo evidente que los alumnos están aprendiendo a buscar información y sintetizarla para presentarla a sus compañeros.

## Proceso de enseñanza aprendizaje

Las sesiones de clases observadas presentan como eje común, la participación activa del educando en su aprendizaje. Están organizadas en jornadas de 5 horas consecutivas. Cada día se trabaja con una determinada asignatura. La ventaja de esta distribución, es que permite contar con mayor tiempo para el desarrollo consecutivo de las temáticas en un mismo día, evitando las interrupciones al proceso que suceden, cuando solamente se cuenta con una hora diaria, para trabajar una asignatura con los estudiantes.

El inicio de las clases suele ser una reflexión de superación o similar, no en si una motivación de anticipación de conocimientos al contenido; en otros casos este momento, se desarrolla a través de preguntas; suele también presentarse los objetivos de clase, en forma narrativa o por escrito.

La parte de la construcción de conocimientos generalmente se realiza con la técnica de trabajo en equipos, donde los estudiantes se reúnen y de un libro de texto y otros medios auxiliares van retomando la información de los temas que se les son asignados. Los criterios de evaluación no siempre quedan claros, pues no se usa un instrumento diseñado para tal fin.

El trabajo que realizan los estudiantes en la clase, es retomado por los docentes para profundizar la temática, resaltar ideas principales, elaborar conclusiones, contextualizar el contenido o relacionarlo con la realidad, entre otros.

Cada docente realiza acciones de aprendizaje acorde con la didáctica de la asignatura que trabaja. En Lenguaje por ejemplo, se realizó mayormente análisis de textos, interpretaciones de escritos, redacción de ideas; en Estudios Sociales, exposiciones, dramas y dinámicas de reflexión enfocadas a temas sociales; en Ciencias Naturales trabajo cooperativo en actividades de investigación de temáticas y demostraciones utilizando carteles e imágenes, sobre datos científicos; en matemática, explicaciones de ejercicios para que

luego los resolvieran individualmente los estudiantes. En esta última asignatura, aunque el docente indicó a los estudiantes el trabajo a sus estudiantes, hizo falta actividades motivacionales y el uso de otros recursos para que la clase les fuera más atractiva; como se mencionó anteriormente, la dinámica de trabajo de él, aun es tradicional.

## CONCLUSIONES

El análisis cualitativo realizado a las observaciones de las prácticas educativas, permite tener una panorámica general de lo acontecido en las sesiones de aprendizaje (clases) que reciben los estudiantes del nivel de tercer ciclo del Centro Educativo estudiado, los cuales se detallan a continuación:

Es importante resaltar, que a pesar que las condiciones de iluminación y ventilación tanto natural como artificial eran deficientes, no se evidenció que interfirieran con el desarrollo de las estrategias de aprendizaje y en la animosidad que mostraron los estudiantes en las clases. Especialmente en las asignaturas de Lenguaje, Estudios Sociales y Ciencias Naturales, las actividades se desarrollaron de manera adecuada y activa.

La investigación permitió verificar, que a partir de la administración adecuada de las acciones de aprendizaje y del estilo de liderazgo que ejerza cada docente en sus clases, así será la receptividad y comportamiento que presenten los educandos, y que la motivación extrínseca entonces, es esencial para crear los ambientes de aprendizaje adecuados, que faciliten el desarrollo y protagonismo de los estudiantes. En tal caso, se hace necesario que los docentes, además del dominio del contenido, desarrollen las habilidades necesarias en el manejo de grupo y de comunicación efectiva de sus grupos de clase.

Los docentes saben el papel que juega la planificación en la organización del aprendizaje y realizan las adecuaciones curriculares necesarias para desarrollar acciones de inclusión y contextualización de las mismas. Cada docente en su asignatura aplica la didáctica especial necesaria

y acorde a los contenidos desarrollados. Aunque habría que mejorarla en el área de matemática.

Las estrategias metodológicas que se evidenciaron, responden al interés, participación y nivel cognitivo de los estudiantes y se valora los esfuerzos e interés que demuestran los docentes en aplicar actividades de aprendizajes innovadoras e inclusivas con sus estudiantes, además utilizan diversidad de material didáctico, elaborado por ellos mismos o adaptado a la situación específica de aprendizaje. Se sugiere solamente, revisar previamente a los estudiantes, el material que utilizaran en las exposiciones.

El clima de interacción que promueven los docentes es el adecuado para que el estudiante participe, se observa mucho el refuerzo positivo y el espacio para la expresión de opiniones e ideas.

Hay diversa utilización de instrumentos para la valoración de los aprendizajes de los estudiantes y son aplicados durante el proceso de aprendizaje en forma continua y no solamente asignar calificaciones a través de una prueba escrita.

Habría que reforzar en algunos casos las normas de convivencia, para evitar situaciones de conductas no apropiadas.

Las situaciones que aún deben mejorar los docentes observados, van en relación a aplicación de estrategias para la finalización de las experiencias de aprendizaje, ya que aunque expresan a los estudiantes las ideas principales o conclusiones de la temática desarrollada, se hace aún necesario aplicar actividades que permitan una mayor fijación del aprendizaje; por otro lado, se hace necesario también que los docentes utilicen los recursos de las TIC dentro del campo educativo.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ahumada Acevedo, P. (2005). *Hacia una evaluación auténtica del aprendizaje*. Barcelona: Paidós.
- Aquino Zúñiga, S. P., Izquierdo, J., & Echalaz Álvarez, B. (2013). Evaluación de la práctica educativa: una revisión de sus bases conceptuales. *Re. Actual. Investig. Educ*, 1-21.
- Ballester Hernández, F. (2007). *Educación en valores y mejora de la convivencia: una propuesta integrada*. Madrid.
- Cerdas E, D. (03 de octubre de 2016). *Experta sueca en educación: Se debe exigir más a los alumnos*. *La Nación*.
- Coll, C., & Solé, I. (2002). *Enseñar y aprender en el contexto del aula*. En *Desarrollo psicológico y educación* (págs. 357-386). Madrid: Alianza.
- De Lella, C. (Septiembre de 1999). OEI. Obtenido de <http://www.oei.es/historico/cayetano.htm>
- Díaz Barriga, Á., Barrón, C., & Dáz-Barriga, F. (2008). *Impacto de la evaluación en la educación superior mexicana*. México: UNAM-ANUIES-Plaza y Valdéz. .
- Fernández, N. (2005). *Los procesos de evaluación y acreditación universitaria en América Latina en la experiencia del MERCOSUR en la evaluación de la calidad y acreditación*. Madrid: IESALC.ANECA.
- García Cabrero, B., Loredó Enríquez, J., & Carranza Peña, G. (2008). *Análisis de la práctica pedagógica de los docentes: pensamiento, interacción y reflexión*. Redie.
- García Cabrero, B., Loredó, J., Figueroa, G., Arbezú, I., Monrroy, M., & Reyes, R. (2008). *Las aproximaciones teórico-metodológicas en los trabajos de la RIED: consideraciones en torno a la construcción de un modelo de evaluación de la docencia universitaria*. México: Plaza y Valdés Editores.
- Gvirtz, S., Grinberg, S., & Abregú, V. (2011). *La educación ayer, hoy y mañana*. Buenos Aires: Aique.
- Rivas, G. (08 de febrero de 2013). *Sexto grado con las notas más bajas en la Paesita*. *La Prensa Gráfica*. Recuperado el 16 de Octubre de 2016, de <http://www.laprensagrafica.com/sexto-grado-con-las-notas-mas-bajas-en-la-paesita>



# La dirección escolar en el contexto de la nueva administración de los sistemas integrados de la escuela inclusiva de tiempo pleno.

Ana María Zelidón

[azelidon@usonsonate.edu.sv](mailto:azelidon@usonsonate.edu.sv)

**Escuela de Educación-Universidad de Sonsonate.**

## **Resumen**

El rol que los directores tienen en el contexto de la nueva administración dentro de los Sistemas Integrados (SI) es el enfoque de este artículo, específicamente unos cambios organizacionales, identificación de competencias y funciones que los directores han fortalecido dentro del marco del Plan Social Educativo “Vamos a la Escuela” en un SI del departamento de Sonsonate. Entre los hallazgos destaca que el rol de los directores dentro del SI se ha fortalecido, no solo en el Sistema, sino también dentro de cada una de las sedes que ellos representan, pues la colaboración colegiada ha permitido una mejor sistematización del trabajo, mejorando la gestión y el apoyo. Además, los cambios organizacionales más relevantes dentro de las sedes que conforman el SI han sido un trabajo entre directores, docentes y padres de familia más colegiado y colaborativo, destacándose una mayor comunicación e involucramiento entre los diversos sectores de la comunidad.

## **Palabras Clave**

Cambios organizacionales, competencias, funciones, rol del director, sistema integrado.

## **Abstract**

The role directors have in the schools in the context of the new administration within Integrated Systems (IS) is the focus of this article, specifically organizational changes, identification of competencies and functions that the directors have strengthened within the framework of the Social Educational Plan “Let’s Go to School” in an IS in the department of Sonsonate. Among the findings, the role of the directors within the IS has been strengthened, not only in the System, but also within each of the venues they represent, since collegial collaboration has allowed a better systematization of work, management and support. In addition, the most relevant organizational changes within the IS headquarters have been the more collegial and collaborative work among directors, teachers and parents, emphasizing greater communication and involvement among the different sectors of the community.

## **Keywords**

Competencies, functions, integrated system, organizational changes, role of the director.

## INTRODUCCIÓN

En la mayoría de países latinoamericanos, independientemente de sus marcadas diferencias económicas, políticas y educativas, es posible observar que muchos se encuentran empeñados en producir reformas e innovaciones de carácter educativo, las cuáles surgen ante la necesidad imperante de mejorar la calidad de los centros de estudio.

En casi todos estos países siempre hay una característica muy común, y es que la educación privada, muchas veces, es mejor que la pública, ¿será que hay mejores recursos, mayores exigencias, mejor preparación e idoneidad de maestros y directores?; la verdad es que hay respuestas encontradas entre los especialistas, pero algo sí es cierto, los cambios educativos vienen ligados a atender nuevas demandas tanto sociales, políticas, económicas y culturales, por lo que resulta sumamente relevante buscar una pronta solución.

El Nuevo Plan Social Educativo 2009-2014: Vamos a la Escuela, en sus aspectos filosóficos refiere a la necesidad de formar en un marco de auténtico sentido humano, lo que favorece el desarrollo de la educación inclusiva en el sistema. Este modelo de educación considera entre sus componentes la formación en valores fundamentales para la cultura inclusiva, comprometiéndose a capacitar y concientizar a las personas en sus derechos y responsabilidades para con la familia, la sociedad y la nación. Con esto se logrará contar con ciudadanos que participan en la construcción de un país más equitativo, democrático y desarrollado.

En sus bases, este modelo concibe el Ser y el Hacer educativo centrado en las necesidades culturales, sociales, económicas, políticas y ambientales de los educandos, sus familias y sus comunidades.

Menciona, además, que el sistema educativo formará ciudadanos con juicio crítico, capacidad

reflexiva e investigativa y con las habilidades y destrezas para la construcción colectiva de nuevos conocimientos, teniendo como fines que la sociedad salvadoreña logre un elevado nivel de cohesión social y altos índices de igualdad y equidad. (MINED, 2010)

Frente a esta Nueva Política Educativa, se apuesta a una nueva escuela inclusiva, abierta de adentro y de afuera, que valore realmente las capacidades y problemas del estudiantado, que haya un trabajo verdadero en equipo, que se involucre más al padre de familia, y que todo sea coherente al contexto de cada escuela, permitiendo lograr el éxito del nuevo modelo pedagógico que se impulsa en el nuevo Plan Social; para esto la dirección escolar debe destacarse y cambiar la forma tradicional de dirigir.

Esa es la razón por la que los directores de toda institución educativa deben reflexionar sobre la organización escolar, las prácticas institucionales, y desde luego, en una nueva forma de funcionar y actuar sobre la experiencia de la nueva escuela inclusiva que anhela El Salvador y por la cual está trabajando.

### **Directores de Escuela en América Latina y el Caribe.**

En el pasado, las Instituciones Educativas de Latinoamérica y las del Caribe, han sido señaladas como simples aulas de aprendizajes donde cada una puede intercambiarse como unidades microscópicas de un sistema educativo donde prevalece la centralización.

Los directores actuaban como administradores de nivel medio y se limitaban a transmitir órdenes y reglas. Debido a que contaban con poca autoridad y prestigio, así como falta de apoyo por parte de la comunidad escolar y el sistema educativo, los directores no eran considerados líderes potenciales o agentes facilitadores del cambio.

Diversos estudios sugerían que las decisiones se debían de tomar en los centros escolares y

en conjunto con la comunidad educativa, esto le permitiría al director como gerente de la institución encabezar y encaminar de mejor manera los procesos de enseñanza y aprendizaje en su centro escolar.

Análisis educativos manifiestan que los directores tienen el potencial para convertirse en verdaderos líderes para transformar la realidad de una comunidad educativa, brindando una enseñanza de calidad o pueden ser, un obstáculo para las reformas educativas (Borden, 2002).

En lo que respecta a Latinoamérica y el Caribe, la actividad de un director que ejerza la función como líder de la enseñanza, requería de alguien que tuviera experiencia docente y a la vez comprendiera el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Estudios demostraban lo mal que han venido funcionando los sistemas educativos de los países de América Latina en cuanto a la dirección de los centros escolares, ya que daban a conocer las deficiencias manifestadas por quienes dirigían dichas instituciones, donde se evidenciaba que lo que le hace falta a los directores era capacidad para administrar, voluntad de autoformación y falta de orientación pedagógica. Ya que se entiende de manera clara que, la tarea de dirigir y administrar no es solo hacer inventarios de los recursos con los que se cuenta si no hacer el mejor uso que se pueda con ellos, para lograr los objetivos y las metas propuestas.

Muchas veces cuando el sistema educativo impone sus estrategias sin recoger información de la realidad vivida en los centros escolares, estas estrategias no son funcionales. Por eso es tan necesario que se respete la toma de decisiones de cada uno de los centros escolares para que al implementarlas estas se vuelvan funcionales beneficiando así a la comunidad educativa (Borden, 2002).

Los retos de la educación en América Latina y el Caribe son importantes y han sido identificados

plenamente. La tasa de repetición en educación primaria permanece alta; el acceso a la educación secundaria sigue siendo limitado y en algunos casos imposible para ciertos grupos poblacionales en desventaja; los profesores están poco preparados, les falta conocimiento técnico y su salario es insuficiente; los directores no tienen mayor preparación técnica que la docencia; el aprovechamiento de los estudiantes es bajo en comparación con estándares nacionales e internacionales; la jornada y el año escolar son más cortos que en países más industrializados; y los jóvenes ingresan a la fuerza de trabajo con un nivel de escolaridad menor que el de otras regiones (Moura, Navarro, & Reimers).

Vale la pena destacar según las investigaciones anteriormente realizadas y enfocadas al desempeño de los directores, que ellos tienen un rol muy importante para llegar a tener éxito en sus centros escolares. Aunque para esos tiempos manifestaban un problema que era común en todos los centros escolares y es que la mayoría no asumía sus verdaderas funciones, gestión y liderazgo, algo fundamental para conducir con éxito el proceso de enseñanza en una institución educativa, así mismo la falta de conocimiento en lo pedagógico para orientar al personal bajo su cargo.

Hay tres razonamientos que explican la situación anterior. Primero, los directores optaban por desempeñar actividades netamente administrativas por ser más sencillas, descuidando la práctica pedagógica del personal a su cargo, evadiendo brindar el apoyo necesario para que estos mejoren su práctica.

Segundo, que los directores no pueden satisfacer todas las demandas ya que algunos tienen, además, funciones docentes a tiempo completo. Y el tercero es que los directores que tienden a asumir mayor autonomía en su papel de líderes se ven obstaculizados, pero debido a limitaciones técnicas del sistema educativo nacional que impiden apoyarlos.



En la década de los 90, los directores de América Latina y el Caribe, fueron reconocidos como verdaderos líderes y agentes de cambio de la comunidad educativa, desde ahí, ha sido uno de los primeros pasos de importancia en la transformación de los Directores a líderes.

En América Latina y el Caribe se requerían directores que entendieran cuáles eran las actividades, tanto en el aula como en la escuela, que contribuyeran a mejorar el aprovechamiento de los estudiantes, también, los directores debían demostrar que sabían cómo trabajar con profesores y otras personas en el mejoramiento continuo de la escuela y prestar el apoyo necesario al personal para que éstos implementen prácticas escolares y de enseñanza efectiva (Borden, 2002).

### **La gestión educativa en el nuevo modelo del SI-EITP**

La gestión educativa está conformada por un conjunto de procesos organizados que permiten que una institución logre sus objetivos y metas; por lo que el modelo de sistemas integrados de escuelas inclusivas de tiempo pleno (SI-EITP) representa el marco organizativo en el que figuran las instancias de las cuales depende el desarrollo del modelo pedagógico, las personas o instancias necesarias para la operación, los mecanismos de control, etc. El modelo de gestión opera bajo principios y resultados, tomando en cuenta los componentes, actores, procesos, métodos y las herramientas para lograr una gestión escolar de calidad.

En el marco del Plan Social Educativo, la gestión escolar se define como el conjunto de acciones pedagógicas, administrativas-financieras, organizativas y de evaluación orientadas al rediseño del aula y la escuela que favorezcan la Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno y la integración comprometida de la comunidad como núcleo de cultura para el desarrollo integral del estudiantado (Ministerio de Educación, 2014)

En gestión escolar, se utilizan tres términos para cualificar la calidad: eficiencia, eficacia y efectividad.

**La eficiencia** es la calidad en el uso de los recursos disponibles y las interacciones personales producidas en función de las particularidades y la diversidad de problemáticas del estudiantado. Las escuelas son eficientes si el criterio para tomar decisiones pone en el centro a los estudiantes y las oportunidades que se construyen para ellos. Esto requiere el uso justo, transparente y adecuado de los recursos financieros y materiales, el tiempo, y los procesos para optimizarlos. Asimismo, el talento humano debe estar dispuesto a dar lo mejor de sí. **La eficacia** se refiere al uso exitoso de todas las oportunidades que existen para modificar, de manera relevante y significativa, la vida de los niños y jóvenes que asisten a la escuela. Esto implica empeño y compromiso en el cumplimiento de los objetivos institucionales y educativos que la escuela se ha propuesto alcanzar. La eficacia se logra cuando se tiene eficiencia y efectividad.

**La efectividad** permite que el estudiantado logre un alto nivel de aprendizaje en cuanto al dominio de destrezas básicas, ocasiones para la construcción de un auto concepto positivo sobre sí mismo y los espacios para desarrollar una adecuada capacidad para relacionarse socialmente, incluyendo la habilidad para comunicarse con una actitud de respeto y consideración hacia los otros. La efectividad supone la eficiencia y la eficacia para alcanzar logros de aprendizaje en el estudiantado (Ministerio de Educación, 2014)

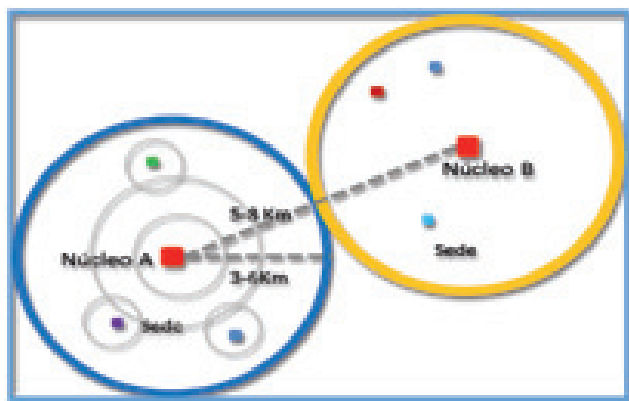
### **La nueva organización escolar dentro de los Sistemas Integrados de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (EITP)**

La organización escolar es dinamizada por el equipo directivo con un enfoque participativo y democrático, la EITP es una construcción participativa de muchos actores internos y externos a la estructura organizativa escolar. Puede ser entendida como la disposición

adecuada y ordenada de un conjunto de personas que actúan dinámicamente en la escuela y fuera de ella con el fin de trabajar integradamente para mejorar el aprendizaje y la socialización, sobre la bases del desarrollo integral de los estudiantes, se persigue potenciar en ellos el desarrollo psicomotor, socio-afectivo y cognitivo, por medio del logro de competencias que los prepare a la vida y le ofrezca mejores oportunidades. (MINED, 2009)

Esta tarea no es fácil pero tampoco imposible. Requiere principalmente un equipo directivo con cambio de mentalidad, con la asunción de una nueva filosofía de trabajo, con voluntad personal, con una gran dosis de entusiasmo y liderazgo para desarrollar una organización y coordinación que haga realidad la propuesta pedagógica de la EITP.

Para que esto logre su finalidad, el MINED conformó todos aquellos Centros Escolares, los que ahora conocemos como Sedes Escolares, nacieron con el nombre de Núcleos y a esa conformación se le denominó Nuclearización, la cual consistió en ese momento en la integración de varias escuelas de un mismo espacio geográfico dentro del Municipio.



Cuadro 1. Esquema organizativo de los SI- EITP. [mined.gob.2010](http://mined.gob.2010) Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno. "hacia una nueva escuela" (Nuclearización).

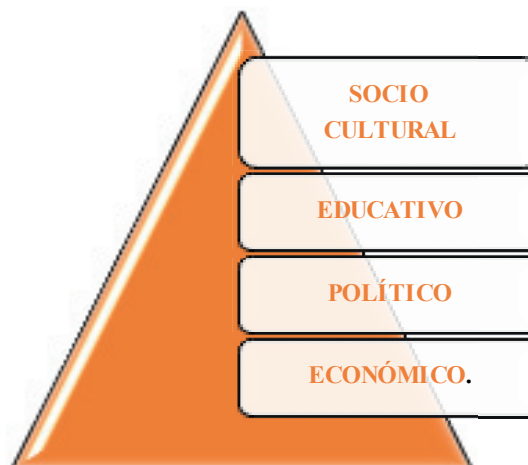
El (Ministerio de Educación de El Salvador, 2011) realizó modificaciones de tipo organizativo

luego de la primera jornada de capacitación para las Sedes Escolares piloto; se realizaron consultas a directores y docentes de estos mismos centros escolares hasta convertirse en SI-EITP.

### La nueva organización escolar dentro de los Sistemas Integrados de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno (EITP)

El Plan Social Educativo (PSE) "Vamos a la Escuela", que el Ministerio de Educación de El Salvador impulsa, invita a convertir la escuela en el centro cultural de la comunidad, es decir, insta a articular lo educativo, lo cultural y lo social; condición coherente con el enfoque holístico de la educación que propone el paradigma emergente en educación; esto lleva a asumir las siguientes dimensiones para la gestión educativa:

- ✓ Sociocultural, referido a la gestión pedagógico-curricular,
- ✓ Educativo, referido a la gestión directivo-institucional,
- ✓ Político, referido a la gestión administrativo-financiera,
- ✓ Económico, referido a la gestión socio comunitaria y de convivencia (indispensable para la realidad actual de El Salvador).



Pirámide que representa los planos más importantes para el PSE

Sobre este punto, la gestión administrativa de los centros educativos que forman el sistema integrado incluye lo siguiente:

- La gestión financiera, como la planeación, ejecución y liquidación de ingresos económicos provenientes del MINED a través del presupuesto escolar; también se incluyen ingresos propios y donaciones de otros sectores de la comunidad;
- La gestión de materiales o bienes, como infraestructura, equipos, recursos didácticos no gastables, etc.;
- La gestión del registro académico, como matrícula con enfoque de derechos, asistencia, registro de calificaciones y promoción;
- La gestión del talento humano, como el personal docente, directivo y administrativo. (Arianna Taddei, 2016)

Básicamente en todo proceso de cambio el papel del director es crucial, sin embargo, su trabajo puede ser apoyado por otros actores, es decir, el director no debe trabajar solo, el apoyo del subdirector, su equipo docente, estudiantes, comités y otros equipos de apoyo serán un pilar más en el trabajo que este se proponga realizar. Su rol para el nuevo modelo educativo es realizar acciones en conjunto y de forma colegiada, teniendo apertura a nuevas ideas, todas en pro de la institución que él representa.

El componente de la organización en la EITP, se define como “un proceso que genera condiciones de gobernabilidad, traducidas en la participación sostenida, gestión transparente, efectiva rendición de cuentas, que de manera colegiada optimiza los recursos institucionales para dar aprendizajes de niños y jóvenes escolarizados y no escolarizados” (MINED, 2013)

De allí que el gran reto del equipo directivo en la escuela inclusiva es lograr equilibrar sus grandes funciones:

- Organizar a los actores escolares y de la comunidad para que todos participen en los procesos de aprendizaje y socialización.
- La capacidad de gestionar y distribuir el trabajo y crear funciones claras y coordinadas para los miembros de sus equipos de trabajo.
- Estimular la responsabilidad y motivación del equipo docente y de las familias para desarrollar una educación inclusiva en la escuela y la comunidad que elimine las barreras de acceso a la escuela y al aprendizaje.
- Lograr la participación del equipo docente y agentes de la comunidad en acciones de autoevaluación, monitoreo y seguimiento de la gestión escolar. (MINED, 2013)

### **Funciones del Director dentro de los SI-EITP.**

Las atribuciones y obligaciones que tienen los directores se detallan de manera general en el Reglamento de la Ley de la Carrera Docente, específicamente en el Artículo 36 del inciso: **Atribuciones del Director**; éstas son detalladas en la mencionada Ley y hasta el momento no hay cambio alguno.

Sin embargo, existen funciones muy puntuales dentro del trabajo que realiza cada director en su respectiva sede. Estas son:

### **Funciones del director de sede**

- **Promover la participación.** Promover, organizar y coordinar los comités de apoyo y la organización de la sede.
- Ejecutar las acciones de integración con la comunidad derivadas de las alianzas.
- Proponer al Consejo Directivo Escolar (CDE) un plan de formación y participación de los padres de familia.
- **Planificar la labor de la sede.** Participar en la elaboración del diagnóstico, planificación

escolar y presupuesto de la sede de conformidad al modelo pedagógico de EITP y someterlo a aprobación del CDE.

- **Implementar acciones.** Liderar, organizar, coordinar, implementar y dar seguimiento a los servicios educativos de la sede integrados de acuerdo al modelo pedagógico de EITP.
- **Participar en el plan de desarrollo profesional.**
- **Coordinar el modelo curricular.** Coordinar la implementación del modelo curricular de EITP con la dirección central y los coordinadores de área y de nivel.
- **Asistencia técnica a práctica docente.** Brindar asistencia técnica, dar seguimiento y evaluar la práctica docente en el aula.
- **Brindar información.** Mantener actualizado el sistema de información de la Sede.
- **Rendir cuentas.** Sobre los logros de aprendizaje de los estudiantes de su sede.

Dichas funciones, tanto del director general del SI como de los directores de cada sede, son complementadas con los roles que todo director debe tener dentro del SI-EITP:

- ✓ Organizar los servicios educativos de acuerdo al modelo EITP.
- ✓ Implementar el Modelo Pedagógico en el Sistema Integrado EITP.
- ✓ Coordinar acciones con la Dirección de Educación y la comunidad del territorio.
- ✓ Participar en los procesos de formación del Sistema. (MINED, 2013)

Si bien es cierto, que estas funciones son importantes para el buen desempeño de los directores y de las sedes que representan, es imprescindible el nivel de competencias que deben alcanzar y que complementan para su eficiente administración.

## Competencias del director del Sistema Integrado - EITP

Según la Ley de la Carrera Docente de El Salvador (MINED, 2006), en su inciso Requisitos para el cargo de Director, Artículo 44, se lee literalmente: Para desempeñar el cargo de director en instituciones de educación parvularia, básica, media y especial se requiere:

- a) Ser Docente Nivel Dos como mínimo;
- b) Tener cinco años de servicio en el nivel correspondiente;
- c) Haberse sometido al proceso de selección establecido en esta Ley;
- d) Ser de moralidad y competencia notorias; y,
- e) No haber sido sancionado por faltas graves o muy graves durante los últimos cinco años a la elección.

Estos son los lineamientos de carácter general que el MINED ha considerado para la elección del director escolar y no ha cambiado nada a la fecha. Las únicas variantes que existen es en cuanto al nivel, pues se sabe que hay directores que con su escalafón nivel dos no han tenido la intención de ascender y continúan en la dirección; ya que saben que para su ascenso deben reanudar sus estudios por equivalencias a la licenciatura, para luego someterse al examen del nivel uno y así obtener su nuevo escalafón, el cual se les otorga en el país a todos los graduados en la diferentes Licenciaturas en Educación y que aprueban el respectivo examen.

En la nueva estructura administrativa de los SI-EITP el rol del director está más descentralizado, dada la importancia que la educación tiene para la formación del individuo y la sociedad, las decisiones de los servicios educativos no pueden depender de una sola persona o sector, por lo que debe existir espacio de participación en la dirección y funcionamiento de la escuela.

## **Rol del Consejo Directivo Escolar como parte de la organización del SI-EITP**

El Consejo Directivo Escolar (CDE) es una organización interna de las instituciones educativas oficiales que integra al director, representantes de los educadores, de los padres de familia y de los estudiantes para la toma de decisiones en la administración de los servicios educativos.

Esta organización actúa como cogestora en la provisión de los servicios educativos, y tiene como competencias: definir prioridades del centro educativo, aprobar y divulgar el plan escolar anual (y el presupuesto correspondiente); así como gestionar los recursos humanos y financieros asignados o necesarios.

El CDE existe como un organismo colegiado, por lo que sus decisiones son tomadas en conjunto. Ningún miembro tiene autoridad especial o individual por formar parte de él, salvo en aquellos casos que tengan delegación especial por escrito.

## **Funciones y Competencias del Consejo Directivo Escolar**

- Planificación de las actividades y recursos del centro educativo:
- Conocer y discutir la problemática del centro educativo y buscar soluciones en conjunto.
- Conocer, aprobar y divulgar la programación escolar anual.
- Conocer y aprobar el presupuesto del centro educativo con base a la programación escolar anual.
- Gestionar y suscribir los proyectos que fueren necesarios para apoyar el desarrollo del centro educativo.
- Hacer uso óptimo de los recursos.
  - Administración de recursos humanos:
- Aprobar la planta del personal docente y administrativo necesaria para el cumplimiento de las metas del centro educativo.
- Seleccionar o solicitar la selección del personal docente de conformidad a la Ley de la Carrera Docente.
- Dar seguimiento al desempeño del recurso humano asignado al centro educativo, de acuerdo a las regulaciones que establece la Ley de la Carrera Docente.
- Solicitar al Tribunal Calificador su intervención en aquellos casos que de acuerdo a la ley sea necesario.
- Iniciar ante la Junta de la Carrera Docente correspondiente los procesos necesarios para la aplicación de sanciones y cumplir con los requisitos que aquella le hagan.
- Ejercer las acciones correspondientes en la jurisdicción contencioso administrativo una vez agotada la vía administrativa prevista por la Ley de la Carrera Docente.
- Asignar las plazas de acuerdo al fallo del Tribunal Calificador.
- Promover incentivos al desempeño de los miembros de la comunidad educativa en el centro escolar.
- Facilitar las auditorías de personal.
- Las otras que determine la ley.
  - Administración de recursos físicos y materiales:
- Velar por que los recursos existentes sean necesarios para el buen funcionamiento del centro educativo.
- Adquirir bienes y contratar los servicios que sean necesarios para el cumplimiento de sus objetivos.



- Dar seguimiento a la recepción y distribución de los nuevos recursos (textos, materiales, etc.).
- Dar seguimiento al mantenimiento de la infraestructura y equipo del centro educativo.
- Custodiar los bienes adquiridos antes y durante su gestión, los cuales pasarán a ser patrimonio del Estado.
- Autorizar el uso de las instalaciones educativas para actividades de la comunidad educativa.
- Administración de recursos financieros:
  - Manejar los fondos en cuenta bancaria mancomunada por el presidente, tesorero y un concejal de los educadores en el Consejo.
  - Hacer uso racional de los recursos y cumplir con los compromisos financieros adquiridos.
  - Velar por la efectiva transferencia de los recursos al nivel local, para cumplir con la programación anual de gastos.
  - Autorizar, administrar y decidir sobre la totalidad de los fondos que ingresan o egresan en el centro educativo.
  - Regular las actividades que generan ingresos financieros.
  - Facilitar las auditorías financieras proporcionando información necesaria.
  - La administración de todos los recursos financieros será exclusiva responsabilidad del Consejo Directivo Escolar a través del tesorero. No deberá abrirse cuentas personales o individuales o por sector.

### Consejo Consultivo del Sistema Integrado

El Ministerio de Educación de El Salvador, ha impulsado en los últimos años la participación decidida de diferentes actores y agentes de la comunidad en el quehacer educativo, para ello ha impulsado la conformación de consejos

consultivos escolares desde el ámbito local, municipal y departamental. Estos consejos se convierten en un espacio real para la participación y colaboración de los representantes de la comunidad a favor de una mejora sustantiva del quehacer educativo de los centros escolares del territorio; suelen conformarse con representantes de instituciones de gobierno presentes en la localidad, sectores organizados de la sociedad civil que impulsan proyectos y programas en el territorio, y representantes de asociaciones comunales, religiosas y de proyección social.

El Ministerio de Educación cuenta con una normativa específica para este organismo que ya ha demostrado su capacidad de incidir positivamente en la labor educadora de las instituciones por medio del diálogo y la propuesta de acciones de mejora. Por ello, se plantea que cada Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno constituya su propio Consejo Consultivo Escolar con una amplia participación de actores y agentes del territorio donde se encuentre arraigado, a fin de ampliar las oportunidades de desarrollo educativo para el estudiantado de las instituciones que lo conforman.

El Consejo Consultivo Escolar del Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno no solo permite la participación de la comunidad en la labor educativa del sistema, sino que favorece la educación ciudadana de la misma al convertirse en un espacio para la vivencia y experimentación de prácticas democráticas, donde las políticas, programas y proyectos que el Ministerio de Educación establece se exponen al escrutinio de una comunidad que se ve directamente favorecida por la implementación de las mismas.

Se espera que este Consejo Consultivo acompañe al Consejo de Dirección del Sistema Integrado en la implementación de la propuesta pedagógica del sistema, valore la ejecución de los planes operativos anuales y los recursos que para tal fin se destinan, así como exija la redención de cuentas llegado su momento.

Se asume que la instauración del Consejo Consultivo Escolar del Sistema Integrado de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno permitirá la irreversibilidad de la política educativa y comprometerá a toda la comunidad local en la sostenibilidad de las iniciativas que permitan la mejora de los aprendizajes del estudiantado y la prestación de una educación con calidad para toda la niñez, adolescencia y juventud escolarizada. (Ábrego & Valencia, 2016)

A partir de todo lo anteriormente expuesto, en todo ámbito se requiere de una excelente dirección para poder cumplir con las metas que se han trazado de manera satisfactoria, y es que el director de cada centro escolar tiene la función o papel (rol) que lo hace diferente a los demás integrantes de la comunidad educativa.

Actualmente se hace necesario contar con un líder que como tal, posea el perfil ideal para ejercer la Dirección Escolar, que sepa dirigir sin autoritarismo, que sea un excelente gestor, organizador y visionario, y que simplemente procure el bienestar y la calidad de la institución a la cual representa.

Innegablemente que crece el interés por el mejoramiento de la función del director escolar, de la importancia de su perfeccionamiento, competencias y funciones que como líder debe poseer, al estar comprometidos con la calidad educativa.

Con toda esta información recopilada se buscó analizar los cambios organizacionales en las sedes escolares que conforman los Sistemas Integrados, además de identificar las competencias que se han fortalecido en los directores que conforman el SI-EITP, y especificar las funciones de los directores que conforman el Sistema Integrado.

## METODOLOGÍA

La investigación fue del tipo Descriptiva, según (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2009) los estudios de este tipo miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno a investigar,

buscando analizar detenidamente esos cambios organizacionales que se están llevando a cabo dentro de los Sistemas Integrados, así como profundizar en las funciones y competencias que se espera tengan los Directores.

La primera técnica empleada fue la entrevista, la cual se administró a los 11 directores del Sistema Integrado, entre ellos el director general del SI. Para esta técnica se empleó el instrumento denominado guía de entrevista. Y la segunda técnica fue la encuesta, aplicada a una muestra proporcional de 68 docentes de cada una de las 11 sedes del Sistema Integrado

Para el procesamiento de la información se empleó EXCEL tomando como base estadística las frecuencias obtenidas y sus respectivos porcentajes.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

De los resultados obtenidos en esta investigación se puede deducir que: durante las entrevistas, 11 directores que conforman el Sistema Integrado en estudio y en lo que se refiere a la conformación y el trabajo interinstitucional de ellos dentro del Sistema, 8 directores manifestaron que están satisfechos con este tipo de trabajo, les agrada el apoyo que tienen entre sedes "Con el SIEIT el trabajo de nuestro C.E. ha sido más sistematizado, ya que se ha trabajado de manera colegiada con los demás C.E. y se han mejorado las relaciones interpersonales con todos los involucrados de la comunidad educativa".

Sin embargo hay respuestas encontradas ya que 3 de los 11 directores no lo están en su totalidad, pues manifestaron estar dentro del SI pero trabajan individualmente como sede "La verdad es que nosotros solo estamos integrados territorialmente y no en el ámbito administrativo y pedagógico, como algunos piensan. O sea somos parte del sistema integrado porque territorialmente el término lo dice que somos de este sector. Pero estamos trabajando individualmente, no compartimos ni la propuesta pedagógica

pues fue rechazada por algunos docentes”.

En relación a las experiencias positivas y negativas que han podido vivenciar con los nuevos cambios, en lo positivo es relevante la colaboración y apoyo de recursos entre sedes ya que como lo expreso un director, “La organización que se ha tenido es buena, ya que esta escuela por ser pequeña no era tomada en cuenta con la organización, todas las escuelas han crecido tanto académicamente como en tecnología así nosotros hemos sido favorecidos pues nos han dotado de computadoras”.

Esto permite visualizar lo relevante que ha sido, sobre todo para aquellas instituciones más pequeñas y con menos recursos, pero no solo recursos, sino también se han compartido metodologías activas, se han dado espacios de capacitación, convivencias entre directores y toda la comunidad educativa en general, por otro lado, la apertura de nuevos talleres que han servido de apoyo a los estudiantes.

Sin embargo, no todo ha sido positivo, pues en lo que respecta a los vacíos de esta nueva estructura organizativa, 3 de los directores expresaron que algunas veces es complicado el trabajo entre sedes debido a las riñas entre pandillas que hay en su zona geográfica, motivo por el que los padres prefieren evitar que sus hijos participen en ciertas actividades debido al riesgo que corren. Aspecto que fue reconfirmado por los docentes encuestados.

Por otro lado, expresaron que no hay un proceso continuo de verificación de los avances que se dan dentro del SI por parte de los Asistentes Pedagógicos, quienes debieran realizar acciones como: visitas continuas a las instituciones y cada aula, charlas con los directores y maestros, involucrarse más en el quehacer de cada sede que pertenece al SI. “No hay proceso continuo para verificar avances dentro del SI, falta de apoyo del Asistente Pedagógico, Sedes en zonas de riesgo por problemas sociales, falta de asignación de recursos para dar cumplimiento al

trabajo del SIEITP”.

Otro factor importante de mencionar es que 5 directores expresaron que los recursos no son suficientes para hacer el trabajo debidamente, “falta de asignación de recursos para dar cumplimiento al trabajo del SI-EITP”, y es que si el MINED pretende que se dé un buen trabajo interinstitucional debería preocuparse por solventar éstas carencias, pues no todos los recursos que llegan a las instituciones provienen del MINED, algunos son debido a la gestión que los directores realizan con instituciones privadas.

También como punto negativo, algunas sedes no han aprobado trabajar en conjunto, sobre todo en aspectos de planificación, ya que deben reunirse constantemente, sin embargo esta posición afecta a las sedes que requieren ser instruidas en la planeación, “en nuestro caso mis compañeros no aceptaron compartir las partes pedagógicas, es decir, unirse y planificar, ya que hacen la convocatoria pero no todos los compañeros directores les dan permiso a los maestros de reunirse, otro problema lo provoca la departamental, ya que no quieren que los maestros estén saliendo de la escuela”.

En lo que respecta a las funciones, es innegable que sí hay cambios. De los once directores, nueve manifestaron que sus funciones y responsabilidades han variado y algunas se han mantenido. Los cambios más relevantes han sido: ser parte activa del equipo de directores del SI, seguimiento efectivo a la rendición de cuentas del SI, compartir experiencias entre directores, ser parte del consejo directivo a nivel del C.E. y colaborar con el equipo central del SI. También se puede mencionar la organización de refrigerios, entrega de uniformes y zapatos; como lo expresó uno de los directores “las funciones ahora van más allá, y hacemos cosas que no hacíamos antes”.

En el tema de competencias solo tres directores respondieron el por qué creían que se les había elegido como directores: el director del Sistema Integrado y dos directores más



Una de las respuestas fue “como las de cualquier director”, lo que demuestra la poca valoración que se tiene respecto a las competencias que los llevan a nombramiento

Otra respuesta muy interesante fue: “Proactiva y con alto grado de liderazgo, dinámica, comprometida y con conocimiento en las áreas organizacionales, pedagógicas y territoriales”; competencias que en la actualidad todo director debe poseer.

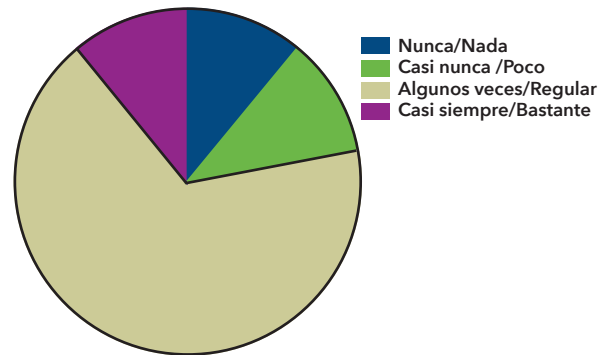
En contraste con las entrevistas, las encuestas aplicadas a 68 docentes, evidenciaron muchos aspectos relevantes, pues para buena parte de ellos los cambios organizacionales con la conformación de los SI no han sido muy relevantes. Un 10% de los maestros dio respuestas de muy poco, y regularmente satisfechos de sus directores, expresando su negatividad hacia su trabajo institucional y dentro del sistema; por otro lado, expresaron su descontento específicamente en el poco apoyo áulico y acompañamiento en la elaboración de la planificación didáctica, situación que no se puede hacer a un lado, ya que la labor docente nunca debe dejarse de orientar y apoyar.

Pero es de analizar este punto, pues en las entrevistas un director manifestó que su equipo docente había rechazado la propuesta pedagógica “mis compañeros rechazaron la propuesta ya que se reúnen por ciclo y especialidad y no les pareció lo que propusieron”; además expresó que algunos de sus compañeros directores no le daban el permiso a sus docentes para reunirse, aspecto necesario para trabajar en sintonía (Tabla 1).

**Tabla 1. Considera que existe diferencia entre la dirección que se llevaba anteriormente respecto a la del Sistema Integrado.**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca/Nada	8	11.76
Casi nunca/Poco	8	11.76
Algunas veces/Regular	44	64.72
Casi siempre/Bastante	8	11.76
Total	68	100.0

**Considera que existe diferente entre la dirección que se llevaba anteriormente respecto ala del Sistema Integrado**

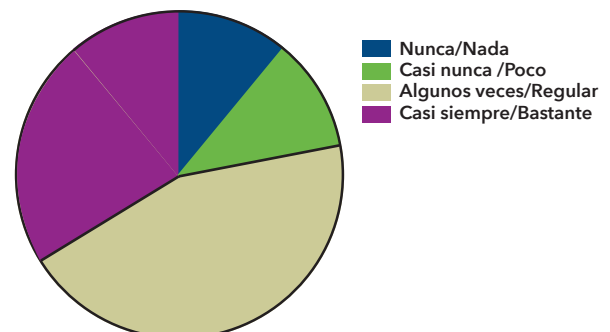


Los docentes también piensan que el director de la escuela no cumple a cabalidad sus funciones y son poco competentes en lo que realizan, si bien es cierto, los directores expresaron que hay buena comunicación con sus docentes, uno de los directores expresó que “no con todos se queda bien”. Es posible también que algunos docentes encuestados guardaran cierta discreción, y es válido cuando se ve con objetividad el trabajo de quienes tienen responsabilidades más delicadas, sobre todo en el ámbito educativo (Tabla 2).

**Tabla 2. ¿El/la director/a cumple a cabalidad las funciones que le corresponden dentro del SI?**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca/Nada	8	11.76
Casi nunca/Poco	8	11.76
Algunas veces/Regular	29	42.65
Casi siempre/Bastante	23	33.83
Total	68	100.0

**¿El/la director/a cumple a cabalidad las funciones que le corresponden dentro del SI?**

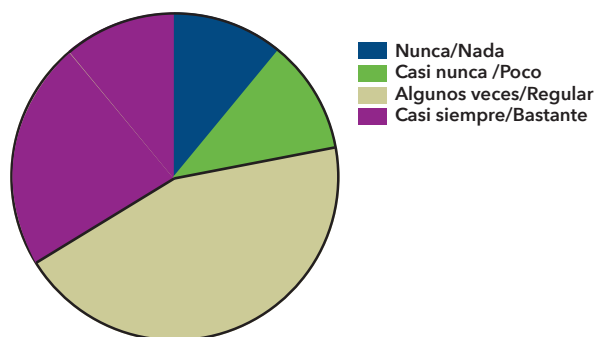


Muchos de los profesores manifestaron que hay nuevos cambios, exigencias, responsabilidades y funciones que deben ejercer los directores, valoraron las competencias que cada uno de ellos poseen y que su labor no es sencilla sobre todo en lo que respecta al trabajo interinstitucional y de gestión. Su punto de vista con respecto a los nuevos cambios (Tabla 3).

**Tabla 3 Considera competente el trabajo que ha estado realizando el/la director/a dentro de su escuela.**

Opciones	Frecuencia	Porcentaje
Nunca/Nada	8	11.76
Casi nunca/Poco	8	11.76
Algunas veces/Regular	29	42.65
Casi siempre/Bastante	23	33.83
Total	68	100.0

**Considera competente el trabajo que ha estado realizando el/la director/a dentro de su escuela**



Dirigir una escuela no es nada fácil, y desde luego quedar bien con todos es todavía más difícil, pero es indudable que la gran mayoría de encuestados está de acuerdo en que todo director debe ser coherente entre lo que dice y lo que hace, debe tener una buena comunicación, ser carismático e inspirador con su equipo docente, ser transparente en su gestión y desde luego ser un líder nato; aunque no es tarea fácil es necesario para obtener los mejores resultados.

## CONCLUSIONES

En base a los objetivos trazados y a los resultados obtenidos durante el proceso de investigación, se concluye que:

- Los cambios organizacionales más relevantes dentro de las sedes que conforman el SI han sido: un trabajo entre directores, docentes y padres de familia más colegiado, pero sobre todo, con una mejor comunicación e involucramiento entre los diversos sectores de la comunidad.
- Se ha mejorado en un alto grado la gestión escolar y esto debido al gran nivel de liderazgo que poseen los directores del SI-EITP.
- Existe mayor apoyo entre sedes escolares al compartir recursos tanto humanos como materiales para que sean bien empleados por los estudiantes de todas las sedes que conforman el SI.
- Las competencias que se han fortalecido en los directores han sido: proactividad y un alto grado de liderazgo, dinamismo, compromiso y mayor conocimiento en las áreas organizacionales, pedagógicas y territoriales.
- Las nuevas funciones que tienen los directores del SI son: constituirse como parte activa del equipo de directores del SI, dar seguimiento activo a la rendición de cuentas del SI, compartir experiencias entre directores y ser parte activa del CDE.
- En general, el rol de los directores dentro del SI se ha fortalecido en gran manera, y no solo en el sistema, sino también dentro de cada una de las sedes que ellos representan, pues la colaboración colegiada ha permitido una mejor sistematización del trabajo.

- La mayor parte de maestros encuestados opinaron que no hay seguimiento a los nuevos cambios organizacionales por parte del Ministerio de Educación y esa es una situación grave, ya que puede llegar a desmotivar a los directores en su trabajo institucional.

## BIBLIOGRAFÍA

- Ábrego, E. y Valencia, R. (2016). Sobre la gestión educativa. San Salvador, El Salvador: MINED
- Borden, A. M. (2002). Directores de Escuela en América Latina y El Caribe. Recuperado el 6 de julio de 2015, de Directores de Escuela en América Latina y El Caribe: <http://publications.iadb.org/handle/11319/2283?locale-attribute=es>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2009). Metodología de la investigación. Naucalpan, Juárez, México: McGraw-Hill INTERAMERICANA DE MEXICO.
- Koontz, H., & Weihrich, H. (2001). Administración, una perspectiva global. (11° ed.). México, D.F.: Mc Graw Hill.
- MINED. (2014). Adecuación del índice de inclusión al contexto educativo salvadoreño. San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2014) Dirección escolar para una educación inclusiva. Serie: Proceso de inducción en gestión escolar dirigido a directores y directoras, subdirectores y subdirectoras en el marco del plan social educativo 2009-2014 "Vamos a la Escuela", Módulo 1. San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2011). Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno "Hacia una nueva escuela salvadoreña". San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2013). Las Dirección y la gestión pedagógica de la EITP (Vol. 5). San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2003). Ley General de Educación. San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2009). Plan Social Educativo "Vamos a la Escuela". San Salvador, El Salvador: Ministerio de Educación: MINED
- MINED. (2010). Política de Educación Inclusiva. San Salvador, El Salvador: MINED.
- MINED. (2003). Reglamento de la Ley de la Carrera Docente. San Salvador, El Salvador: MINED.
- Moura, 2., Navarro, C. &. & Reimers, 2. C. (2002). Directores de escuela en América Latina y el Caribe ¿Líderes del cambio o sujetos a cambio. Recuperado el 6 de julio de 2015, de <http://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/2283/Directores%20de%20escuela%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe%3a%20%C2%BFL%C3%ADderes%20del%20cambio%20%C3%B3%20sujetos%20a%20cambio%3f.pdf?sequence=1>
- Rodríguez Velasco, C. L., & Pueyo Villa, C. (2014). Metodología de la investigación científica. España.
- Taddei, Arianna, Guerra, Luigi. MINED. (2016) Modelo de Escuela Inclusiva de Tiempo Pleno en El Salvador. Documento de sistematización. San Salvador, El Salvador: MINED.

# Resistencia de la Identidad Femenina en Jacinta Escudos y Gioconda Belli.

**Un análisis arquetípico de las protagonistas.**

*Karen Escalante*

[kescalante@usonsonate.edu.sv](mailto:kescalante@usonsonate.edu.sv)

**Escuela de Educación-Universidad de Sonsonate.**

## **Resumen.**

Hablar de identidad femenina es apreciar la temática desde distintos escenarios e implica buscar la óptica adecuada para el análisis de la misma. En esta ocasión la exégesis se realiza a través de los ojos de dos autoras de renombre, centroamericanas, cuya lucha por el rompimiento de esquemas emasculados hacen que la idea arquetípica de los personajes cambie. En ellas se encuentra compromiso social, espiritual y una fresca visión de la libre identidad de la mujer.

## **Abstract.-**

To talk about feminine identity is to appreciate the subject from different scenarios and involves searching for the appropriate point of view to analyze it. In the present work, the exegesis is performed through the eyes of two Central America renowned authors, which struggle for breaking down the emasculated schemas makes that the archetypal idea of the characters change. In them is a social commitment, spiritual and a fresh vision of the free identity of women.

## **Palabras Clave**

arquetipo, Belli, Escudos, exégesis,  
identidad femenina.

## **Keywords:**

archetype, Belli, exegesis,  
female identity, shields.

## INTRODUCCIÓN

Existen temas complicados de tratar debido a la profundidad filosófica de su pensamiento, volviéndose objeto de prejuicio ante la sociedad. Hablar sobre la resistencia a la identidad femenina es una cuestión en sobremanera escabrosa, mas no deja de ser un tema de actualidad y de gran valor intrínseco para la cultura.

Al discutir la identidad femenina se encuentra una gran cantidad de explicaciones desde diferentes puntos de vista, este artículo presenta el rompimiento de ese estereotipo de género al que históricamente la mujer ha sido relegada, teniendo que ejercer un papel estrictamente reproductivo y de mítica social como dependiente de la masculinidad. Las nuevas corrientes literarias fortalecen los cambios de estereotipo femenino, dando paso a nuevos mitos en torno a la identidad femenina y a la equidad de género representada en la deixis de los textos literarios.

Hablar del hombre y la mujer como seres igualitarios en un mundo o cultura estrictamente masculinos es un problema. En los inicios del feminismo se consideraba que la mujer era el Otro del hombre (Beauvoir & Jacques Bost, 1949), concepto a partir del cual otros autores consideraron necesario distinguir entre sexo y género: el primero expresa las diferencias biológicas entre hombre y mujer, mientras que el segundo, es una construcción de estructura social, lo que construye la identidad en las personas como femenino o masculino.

El estereotipo de la mujer dependiente del ciclo que la masculinización le asignó ante la sociedad: la virgen, la madre y la puta, que además es visto en los textos bíblicos modelizadores de la conducta social cual si fuera la única manera en que el tema de mujer puede ser tratado se ve roto ante las nuevas sociedades. Desde la perspectiva literaria la mujer ha sido declarada en una gran cantidad de arquetipos, pero todos apuntan a lo mismo, lo que se dice: "el término mujeres indica una identidad común"(Butler, 2010. P. 49).

Belli y Escudos integran en su política la feminidad que integra lo tradicional y lo progresivo a través de la controversia en cuanto aspectos de identidad común en la mujer: los aspectos físicos, la moral cultural, los roles hogareños, la sexualidad femenina y la maternidad.

Los textos modélicos utilizados en el presente estudio fueron cuatro novelas, dos de las cuales corresponden a Gioconda Belli: El país de las mujeres, Sofia de los presagios; y de Jacinta Escudos, las novelas: A-B sudario y El Desencanto.

Además, el tema de la identidad y el conflicto van de la mano en la literatura con el surgimiento de la novela social, a este respecto (Rama, 2008) afirma que " la novela social latinoamericana trató de conformarse ... a las pautas propuestas a partir de la novela regionalista latinoamericana" p. 241 en donde también afirma (citando a Barthes) que "esta escritura pequeño burguesa fue retomada por los escritores comunistas...a una escritura convencional... incapaz de imponerse una forma que lo identifique" (P. 242). Estas alusiones indican claramente que la literatura fue cambiando y las temáticas fueron siendo revolucionadas con los cambios. El tema principal de la discusión será el conflicto de identidad que sufren los personajes de estas cuatro novelas. Tema que (Butler, 2006. P. 58) encuentra que

Sería difícil si no imposible comprender el modo como los humanos sufren una opresión sin percibir cómo se explota y puede explotarse esta condición primaria, cómo se frustra y se reprime. Esta condición de vulnerabilidad original, de depender del contacto del otro, incluso si no hay ningún otro ni ningún sustento para nuestras vidas, significa un desamparo y necesidad original por el que la sociedad debe responder.

Es interesante la afirmación que Butler hace, pues deja entreabierto el panorama de los conflictos, dado que los personajes representan a un ser humano que justamente sufre esos conflictos, así cada una de ellas representa una mujer que lucha por su propia identidad

femenina, tratando de encontrarse a sí misma a través del contacto con los seres que le rodean, incluso cuando son etéreos o que se presentan a nivel espiritual, o bien bajo el razonamiento utópico del ser (objeto del deseo) que podrían alcanzar formándose una identidad fuera de lo común y de lo que culturalmente les ha sido impuesto por su género femenino.

La lucha entre el patriarcado y el matriarcado, el uso de ambientes regionalistas y conflictos propios de las regiones que indirectamente influyen en sus protagonistas son en gran parte algunos de los tópicos que ambas autoras plantean en sus magistrales obras.

Lo que esta investigación busca es analizar la resistencia de la identidad femenina en textos modélicos de Jacinta Escudos y Gioconda Belli y caracterizar desde el punto de vista arquetípico del modelo actancial a las protagonistas de los textos modélicos.

## METODOLOGÍA

Este artículo enfoca su esfuerzo en el campo de investigación literaria aplicando en su haber el método analítico a textos literarios seleccionados como corpus del estudio en cuestión.

En el proceso se hace una breve construcción de los géneros, la definición de la feminidad y de la identidad femenina. El eje de esta clase de investigación es la hermenéutica, basada en un desarrollo interpretativo de la información que hay en los textos, utilizando información de la diégesis que a su vez separo en partes, en tanto que la información extradiegética funciona como un moderador del análisis intradiegético, en este caso, de modelos de identidad arquetípica en torno a los protagonistas. Como dice (Baeza, 2002)

La hermenéutica también nos sugiere y, sin duda, antes que toda otra consideración, un posicionamiento distinto con respecto a la realidad: aquel de las significaciones latentes. Se trata de adoptar una actitud distinta, de empatía profunda con el texto, con lo que allí

se ha expresado a través del lenguaje. No se trata de suprimir o de intentar inhibir su propia subjetividad (con sus implícitos prejuicios), sino de asumirla. En otras palabras, la búsqueda de sentido en los documentos sometidos a análisis se ve afectada por un doble coeficiente de incertidumbre: la interpretación es relativa al investigador, así como al autor de los textos en cuestión.

Los textos modélicos fueron interpretados desde la visión de la inmasculación femenina, una visión que desde la perspectiva del género alude a nuevos propósitos literarios.

## DISCUSIÓN

Gioconda Belli y Jacinta Escudos son de las más representativas novelistas actuales, ambas tratan temáticas en torno a la mujer vista desde distintas perspectivas, mas no lejanas en algo: la identidad femenina. Partiendo de esta premisa es importante establecer algunas características de ambas escritoras que hacen referencia a la temática:

La búsqueda incesante de la identidad propia antes que la estereotipada. Antes que nada, es importante que veamos que estas escritoras no se identifican con el común del canon literario, realmente ellas rompen los esquemas naturales de comportamiento escritor personajes y, además de utilizar como protagonista de sus obras a personajes femeninos, presentan un molde en formación de la identidad femenina actual.

Aunque es muy común que se cuestione la viabilidad de una mujer como sujeto de la narración, (Butler, 2010) afirma que "deben cumplirse los requisitos para ser un sujeto antes de que pueda extenderse la representación", es decir que la mujer que aparezca como personaje principal debe ganarse su lugar dentro del acto narrativo con presencia y sobre todo con un peso representación del estereotipo literario de un protagonista tal cual, lo que Greimás (Beristáin, 1995) toma como actantes en el análisis del relato literario, pero no cualquier



clase del actante, en este caso hablamos de un personaje multifacético que es destinador, sujeto y oponente a su vez, mientras que el resto de personajes que le rodean son adyuvantes, oponentes y objeto. Entendiendo a su vez que, en el eje del deseo, el hombre ideal es el objeto que desea conseguirse, sin perder la identidad de sujeto y destinador, teniendo luchas identitarias, las cuales reflejan la percepción de ser oponentes de su propia realización. Las mujeres de estos textos son las creadoras de la resistencia a la inmasculación para sus propias lectoras, demostrando el poder femenino sobre sí mismas y abriendo paso a la ejecución del

nuevo modelo de identidad femenina, una mujer empoderada y que sobrepone sus propios deseos a los deseos de la sociedad que la recibe. Esta clase de mujer se abre paso, no tiene miedos y es tan o más capaz que un hombre para realizar las labores cotidianas que la sociedad y sus esferas de comportamiento establezcan.

En la tabla I se caracteriza a las protagonistas de los textos modélicos de las autoras desde la visión de la inmasculación y no desde el fenómeno de la emasculación, anteriormente tratado por los teóricos y críticos literarios:

**Tabla 1 Caracterización de las protagonistas.**

PROTAGONISTA	BREVE RESUMEN	MODELO DE IDENTIDAD ARQUETÍPICO
Sofía	Sofía de los Presagios representa a la mujer natural cuya sensualidad y erotismo hacen que los moldes básicos de comportamiento social respecto al amor sean vistos como nuevos, como guiados por los rituales antiguos que la ayudan a romper con el régimen patriarcal que la dominaba, de tal manera que encuentra el amor cuando por fin se ve libre de dicho régimen.	Mujer libre: ejerce su derecho a decidir sobre sus propias creencias, sobre su cuerpo y su futuro. Esto a través de la emancipación del régimen patrimonial que la privaba de su libertad, no solo como mujer sino como persona. (Butler, 2010) afirma que " la cuestión de las mujeres como sujeto del feminismo plantea la posibilidad de que no haya un sujeto que exista antes de la ley, esperando la representación en y por esta ley" (p. 48); además respecto al patriarcado expresa que "no tiene en cuenta el funcionamiento de la opresión de género en los contextos culturales concretos en los que se produce" (P. 49) de ahí que retomemos la idea de una mujer que va contra los comportamientos socialmente aceptados para construirse un mundo sin opresión para sí misma.
Viviana Sansón	El país de las mujeres de Gioconda Belli, nos presenta a una Presidenta, una mujer cuyo fin es el mejoramiento del pueblo y el bienestar de la familia (papel que generalmente relegan a la primera dama) Nos enfrentamos a una mujer cuyo carácter la lleva a tomar decisiones poco comunes, en las que debe realizar cambios de identidad y roles.	Mujer independiente: no es inferior al hombre y su rol en el hogar no debe ser entendido como denigrante. Este texto resulta enriquecedor en el sentido de la figura femenina de la presidenta: mujer razonable, de carácter firme, estratega y atractiva, cuyos atributos físicos podrían ser un arma, pero utiliza su criterio y empoderamiento personal (representado en la onomástica de su apellido) para persuadir desde su puesto como funcionaria pública a la sociedad que la rodea respecto a los cambios profundos que deben realizarse.  Personalmente considero que Viviana es la representación de una Minerva. En ella es sencillo aplicar las palabras de (Butler, 2010) respecto al hecho del estereotipo femenino que hace una fuerte crítica negativa hacia el término mujer "se ha convertido en un término problemático, un lugar de refutación, un motivo de angustia". P. 49

Arcadia	En <i>El desencanto</i> , Jacinta Escudos presenta la búsqueda del amor, del ansiado amor de Arcadia, quien en su búsqueda deberá besar a más de un hombre, pasar por las situaciones más insospechadas, pero no fuera de la normalidad psicológica del personaje: traumas, risas, sueños eróticos, y conversaciones que abarcan la soledad, decepción y el desencanto femenino. Una visión dolorosa e irrisoria del mundo de las parejas.	La virgen enamorada. Arcadia representa una mujer cuyos principios morales están bien fundamentados, pero su mente le enseña el comportamiento instintivo que todos los seres de su especie siguen y no demuestran. Arcadia es la liberación del alter ego femenino, es la representación total de la libertad sexual que no infringen las creencias morales, ya que éstas son de espiritualidad no necesariamente físicas. Es por ello que Arcadia considera estar en la búsqueda de su amor, nunca "hace el amor" solo sostiene relaciones sexo coitales con los aspirantes a ser el amor verdadero.
Cayetana	En <i>A-B-Sudario</i> , Jacinta Escudos nos regala una visión fresca del empoderamiento femenino a través del poder espiritual y físico que tiene sobre sí misma. Cayetana teje su propio mundo, no es vista desde la perspectiva del hombre, no, su laberinto de desesperación y seguridad es tejido por ella misma que hilvana sus experiencias como suyas, como la tela que la sostiene.	Mujer de espíritu libre y revelador: La libertad espiritual representada en Cayetana, quien es una mujer en la búsqueda constante de su propio camino, de su propia identidad espiritual, se busca y se encuentra y a la vez se desencuentra a sí misma. Cada nueva experiencia la lleva a sus propias críticas y valoraciones del mundo como tal. No podría expresarse mejor que en sus propias palabras: "es un viaje. Siempre ahí, al mismo lugar...la vida se fragmentó. Un espejo roto, un rompecabezas que debo armar..." (Escudos, <i>A-B-Sudario</i> , 2003)p. 117

Como se observa cada una de las protagonistas rompe viejos moldes y son planteadas para ser leídas por mujeres que en esta nueva generación van encontrándose con un poder, que a fuerza de lucha, se está abriendo brecha.

La mujer ha sido caracterizada por mucho tiempo como no-sujeto, intrascendente en contraposición al hombre, la nueva narrativa tiene por objeto evolucionar el concepto de los arquetipos femeninos y especialmente el papel protagónico de la figura femenina en novela, cuento y ensayo de esta época.

Este breve estudio sugiere una apertura para nuevos estudios que amplíen la visión de otros autores y de las mismas que aquí se trabajan, situación que actualizará y ofrecerá una fresca visión de las nuevas corrientes narrativas y de crítica literaria.

## CONCLUSIONES

La base teórica de la narrativa actual sugiere que las autoras contemporáneas promueven el rompimiento de antiguos paradigmas emasculados respecto a las protagonistas de sus obras.

Además, las temáticas son acordes a las corrientes contemporáneas de género que las sociedades actuales cultivan bajo el referente de la emasculación.

La literatura contemporánea invita a definir los roles categóricos de sus protagonistas bajo una inmasculación cuyos propósitos literarios favorecen a la mujer, y es que el pensamiento crítico literario abre una brecha que equilibra el concepto de género definiendo a la mujer nueva como un ser independiente y equilibrado en los ámbitos: cognitivo, emocional, reproductivo y espiritual. Sus roles pasan a ser producto de la igualdad que su sola independencia y equilibrio provocan en la sociedad que la rodea.



## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Corpus o Fuentes primarias

Obras de Gioconda Belli:

Belli, G. (2007). *Sofía de los presagios*. (G. E. Planetana, Ed.) Argentina: Seix Barral Biblioteca Breve.

Belli, G. (2010). *El país de las mujeres*. (A. L. Guillermo Schavelzon & Asoc., Ed.) España: Parramón Ediciones.

Obras de Jacinta Escudos:

Escudos, J. (2001). *El Desencanto* (Vol. 8). (C. Ficciones, Ed.) El Salvador: Dirección de Publicaciones e Impresos.

Escudos, J. (2003). *A-B-Sudario*. Guatemala: Alfaguara.

Bibliografía o Fuentes secundarias

Bibliografía teórica

Baeza, M. 2002. *De las metodologías cualitativas en investigación científico social. Diseño y uso de instrumentos en la producción de sentido* " Concepción: Editorial de la Universidad de Concepción.

Beauvoir, S. DE, & Jacques Bost, A. (1949). *EL SEGUNDO SEXO EL SEGUNDO SEXO I. (LE DEUXIÈME SEXE I)*. Retrieved from [http://users.dsic.upv.es/~pperis/El\\_segundo\\_sexo.pdf](http://users.dsic.upv.es/~pperis/El_segundo_sexo.pdf)

Beristáin, H. (1995). *Diccionario de Retórica y Poética* (7º). México: Editorial Porrúa, S.A. Retrieved from [http://exordio.qfb.umich.mx/archivos/pdf\\_de\\_trabajo\\_umsnh/libros/Helena-Beristain-Diccionario-retorica-y-poetica.pdf](http://exordio.qfb.umich.mx/archivos/pdf_de_trabajo_umsnh/libros/Helena-Beristain-Diccionario-retorica-y-poetica.pdf)

Butler, J. (2006). *Vida precaria: el poder del duelo y la violencia. Espacios del saber* (Vol. 1 ed). Paidós. Retrieved from <http://larevueltabisagra.com.ar/wp-content/uploads/2013/09/Butler-Judith-Vida-precaria-El-poder-del-duelo-y-la-violencia-2004-ed-Paidos-2006-1.pdf>

Butler, J. (2010). *El género en disputa. El feminismo y la subversión de la identidad*. Barcelona: Paidós Ibérica, S.A. Retrieved from <http://libgen.org/book/index.php>

?md5=C64069CD194A487578E0D1C49C358E85%5Cnpapers3://publication/uuid/38F85D65-6524-426F-8F61-597D7E-D0EC19

Rama, Á. (2008). *Transculturación narrativa en América Latina* (2º). Buenos Aires: El Andariego. Retrieved from <https://bibliodiarq.files.wordpress.com/2015/07/rama-a-transculturacic3b3n-narrativa-en-amc3a9ricalatina.pdf>

Bibliografía crítica

Beatriz Cortez -California State University, N. (2001). *El desencanto de Jacinta Escudos y la búsqueda fallida del placer*. Retrieved July 4, 2017, from <http://istmo.denison.edu/n03/articulos/desencanto.html>

Delgado Rodríguez, W. I. (2012). *La mujer habitada y El pergamino de la seducción: Dos propuestas del ser femenino en Gioconda Belli*. In *El Amauta* (Vol. 8/9). Conferencia Internacional sobre Literatura Centroamericana Contemporánea FILGUA. Retrieved from [http://amauta.upra.edu/vol8-9/vol8-9investigacion/Ponencia\\_Wanda\\_Delgado.pdf](http://amauta.upra.edu/vol8-9/vol8-9investigacion/Ponencia_Wanda_Delgado.pdf)

Gutiérrez Rojas, M. (2004). *Sofía de los Presagios, espacio de encuentro de dos estructuras psicosociales: matriarcado y patriarcado*. *Filología Y Lingüística XXX, l(1)*, 19-39. Retrieved from <http://www.kerwa.ucr.ac.cr:8080/bitstream/handle/10669/14236/4451-6747-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Kristeva, J. (1988). *Poderes de la Perversión* (Sexta Edición). México: Siglo xxi editores, s.a. de c.v. Retrieved from [https://teoriadelsujeto.files.wordpress.com/2009/11/kristeva\\_poder-de-la-perversion.pdf](https://teoriadelsujeto.files.wordpress.com/2009/11/kristeva_poder-de-la-perversion.pdf)

Leitón, I. B. (2005). *PRESENCIA LITERARIA DE RAÍZ INDÍGENA*. *Reflexiones*, 84(ISSN: 1021-1209), 87-96. Retrieved from <http://www.redalyc.org/pdf/729/72920801008.pdf>

# Diseño de un prototipo de lenguaje de programación en español y su compilador a través de las herramientas Jflex y Java Cup

Daro Cristian Arias Jaco

[dar0.arias@usonsonate.edu.sv](mailto:dar0.arias@usonsonate.edu.sv)

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales-Universidad de Sonsonate**

## Resumen

El presente documento es un estudio sobre la teoría y construcción de compiladores a través de las herramientas Jflex y Cup de Java, además se presenta el diseño de un prototipo de lenguaje de programación con sintaxis en español así como el compilador para dicho lenguaje. Se describen las fases de construcción de un compilador, con especial énfasis en la estructura y código objetivo generado.

## Abstract

This paper is a study on compilers building, through tools Jflex and Cup of Java in addition to design a prototype programming language with syntax in spanish, as well as build a compiler for it language. Phases of a compiler are described, with special emphasis on the structure of the compiler and the objective code generate by the compiler.

## Palabras Clave

*Compilador, código, contexto, ensamblador, escáner, generación de código, gramática, gramática lr, jflex, Java cup, léxico, objetos, punteros, sintaxis, semántica, tabla de símbolos, tipos, token.*

## Keywords

*Compiler, code, grammar, lexical, syntax, semantics, jflex, Java, cup, table of symbols, types, object, context, pointers, token, scanner, look a head lr, ensamble, code generated.*

## INTRODUCCIÓN

El presente estudio muestra los fundamentos básicos en la construcción de compiladores, además de las fases a seguir para conseguir dicho fin. Es importante destacar que el atractivo del estudio es el diseño de un prototipo de lenguaje de programación con sintaxis en español, además de un compilador para poder programar en este lenguaje.

Se presenta la convención léxica del lenguaje y se muestra un ejemplo de código escrito en el lenguaje de programación diseñado, así como su respectiva salida a código objeto, que dicho sea de paso la traducción se realiza a código ensamblador para el microprocesador Intel 8086.

Se considera que para el diseño de un prototipo de compilador para un lenguaje de programación en español es preciso conocer los fundamentos de los compiladores y su estructura básica, así como la construcción del compilador que genere como salida código en ensamblador para el microprocesador Intel 8086, por lo que dicha información también es presentada en el actual estudio.

## METODOLOGÍA

Para obtener información sobre la teoría de compiladores se consultaron diversas fuentes bibliográficas y estudios anteriores del tema, dicha información fue debidamente agrupada y clasificada con el fin de establecer relaciones y diferencias en la descripción de cada una de las fases detalladas en las diferentes fuentes bibliográficas consultadas, luego toda la información fue contrastada y abstraída para mostrar un análisis general de cada una de las fases de un compilador y los procesos adicionales o paralelos a dichas fases.

Toda la información obtenida de fuentes bibliográficas y estudios sobre el tema se apoyó en entrevistas informales a profesionales de la informática, conocedores de la teoría de compiladores; estos fueron consultados sobre el con-

tenido de cada una de las fases de la compilación, además sobre las características de la interfaz gráfica que debe contener un compilador; las respuestas, sugerencias y opiniones abonaron a poder comprender mejor cada fase y a poder reunir los requerimientos funcionales del compilador.

Para poder desarrollar el compilador y programar cada una de sus fases fue utilizada la metodología de desarrollo ágil Scrum, elegida por su versatilidad a la hora de realizar cambios durante el desarrollo de un proyecto, ya que en cada una de las fases del compilador surgieron cambios en las fases anteriores para poder dar soporte a las fases venideras.

## DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

### A. Compiladores

Existe una gran variedad de compiladores, los cuales se han creado a partir del surgimiento de nuevos lenguajes de programación.

Los compiladores son programas de computadora que traducen un lenguaje de programación a otro directa o indirectamente entendible por un computador.

Un compilador es un programa muy complejo con un número de líneas de código que puede variar dependiendo del fin que se persiga, este toma como entrada un programa escrito en su lenguaje fuente y produce un programa equivalente escrito en su lenguaje objetivo. Por lo regular, el lenguaje fuente es un lenguaje de alto nivel, tal como C++ o Java, mientras que el lenguaje objetivo es código objeto (también llamado código máquina) para la máquina objetivo, es decir, código escrito en instrucciones de la máquina correspondiente a la computadora en la cual se ejecutará.

### B. Conceptos relacionados a los compiladores

1. *Intérprete*: es un traductor de lenguaje, igual que un compilador, pero difiere de éste en que ejecuta el programa fuente inmediata-

mente, en vez de generar un código objeto que se ejecuta después de que se completa la traducción.

2. *Ensamblador*: es un traductor para el lenguaje ensamblador de una computadora o hardware en particular.
3. *Ligadores*: éste recopila el código que se ensambla por separado en diferentes archivos objeto a un archivo que es directamente ejecutable.
4. *Depurador*: es un programa que puede utilizarse para determinar los errores de ejecución en un programa compilado.
5. *IDE*: Interfaz de desarrollo, o lo que se conoce también como administrador de proyectos, que a su vez cumplen con la función de editor y muchas herramientas que facilitan la programación en general.

C. *Procesamiento y análisis de la información en un compilador*

Un compilador se compone internamente de varias etapas, o fases, que realizan distintas operaciones lógicas. Es útil pensar en estas fases como en piezas separadas dentro del compilador, y pueden en realidad escribirse como operaciones codificadas separadamente aunque en la práctica a menudo se integren juntas (Gálvez Rojas & Mora Mata, 2005).

Las fases de un compilador se ilustran en la fig. 1.

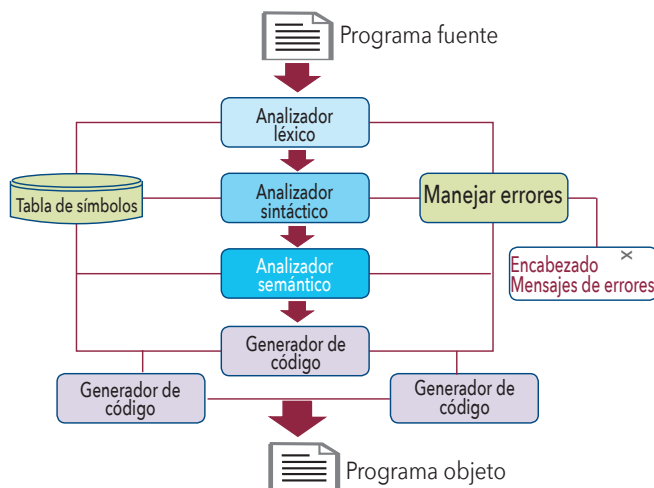


Fig. 1. Fases de un compilador

1. *Análisis léxico* o scanner: esta fase del compilador efectúa la lectura del programa fuente, el cual generalmente está en la forma de un flujo de caracteres.

El rastreador realiza lo que se conoce como análisis léxico: recolecta secuencias de caracteres en unidades significativas denominadas Token, las cuales son como las palabras de un lenguaje natural, como el inglés o el español. De este modo, se puede imaginar que un rastreador realiza una función similar al deletreo.

Cabe mencionar que en esta fase es muy importante la utilización de expresiones regulares, herramienta esencial para el análisis de cadenas simples de caracteres.

Además, el analizador léxico trabaja con la tabla de símbolos introduciendo en ésta los nombres de las variables, y toda la información que se considere necesaria.

La fig. 2 ilustra cómo cada componente léxico se traduce a su categoría gramatical, y se le asocia alguna información, que puede ser un puntero a la tabla de símbolos donde se describe cualquier otra información del indicador.

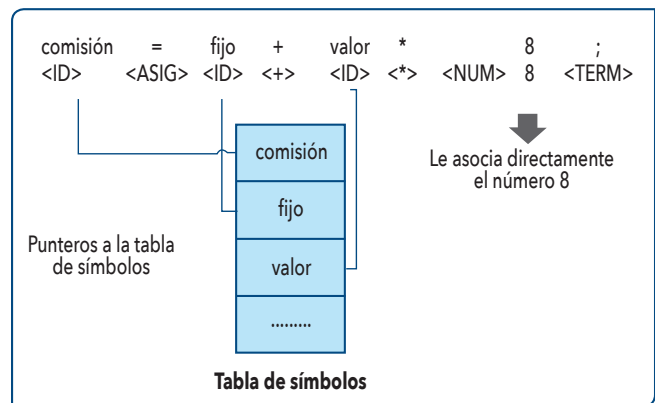


Fig. 2. Transformación realizada por el analizador lexicográfico

2. *Análisis sintáctico*: recibe el código fuente en la forma de Token proveniente del analizador léxico y realiza el análisis sintáctico, que determina la estructura del programa.

Esto es semejante a realizar el análisis gramatical sobre una frase en un lenguaje natural. El análisis sintáctico determina los elementos estructurales del programa y sus relaciones. Los resultados del análisis sintáctico por lo regular se representan como un árbol de análisis gramatical o un árbol sintáctico, que es una estructura dinámica que almacena en sus nodos información necesaria para continuar la compilación.

Es importante hacer mención de las gramáticas libres de contexto, las cuales son una especificación para la estructura sintáctica de un lenguaje de programación. Una especificación así es muy similar a la especificación de la estructura léxica de un lenguaje (la cual se realiza con expresiones regulares), excepto que una gramática libre de contexto involucra recursividad.

Se utiliza la siguiente gramática libre de contexto a manera de ejemplo.

$S \rightarrow \langle ID \rangle \langle ASIG \rangle \text{expr} \langle TERM \rangle$

$\text{Expr} \rightarrow \langle ID \rangle \mid \langle ID \rangle \langle + \rangle \text{expr} \mid \langle ID \rangle \langle * \rangle \text{expr} \mid \langle NUM \rangle$

El árbol puede representarse tal y como aparece en la fig. 3, o bien invertido.

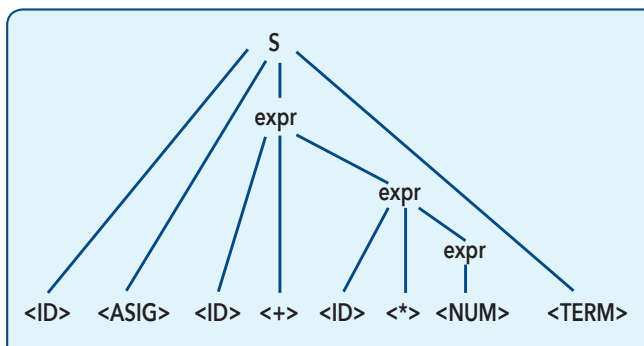


Fig. 3. Árbol sintáctico de la sentencia de entrada.

**3. Análisis semántico:** la semántica de un programa es su "significado", en oposición a su sintaxis, o estructura. La semántica de un programa determina su comportamiento durante el tiempo de ejecución, pero la mayoría de los lenguajes de programación tienen características que se pueden determinar antes de la ejecución, e

incluso no se pueden expresar de manera adecuada como sintaxis y analizarse mediante el analizador sintáctico.

Se hace referencia a tales características como semántica estática, y el análisis de tal semántica es la tarea del analizador semántico. La semántica "dinámica" de un programa, es decir, aquellas propiedades del programa que solamente se pueden determinar al ejecutarlo, no se pueden determinar mediante un compilador porque éste no ejecuta el programa. Las características típicas de la semántica estática en los lenguajes de programación comunes incluyen las declaraciones y la verificación de tipos.

Las partes extra de la información, como los tipos de datos que se calculan mediante el analizador semántico, se llaman atributos y con frecuencia se agregan al árbol como anotaciones; los atributos también se pueden introducir en la tabla de símbolos.

**4. Tabla de símbolos:** una función esencial de un compilador es registrar los identificadores de usuario, nombres de variables, de funciones, de tipos, etc., utilizados en el programa fuente y reunir información sobre los distintos atributos de cada identificador. Estos atributos pueden proporcionar información sobre la memoria asignada a un identificador, la dirección de memoria en que se almacenará en tiempo de ejecución, su tipo, su ámbito (la parte del programa donde es visible), y demás información que se considere necesaria.

**5. Manejo de errores:** este proceso es muy importante en todas las fases del compilador pues debe notificar de los diferentes tipos de errores que pueden ocurrir durante la compilación de un programa.

**6. Generación de código:** se divide en las siguientes fases:

a) **Código intermedio:** después de la etapa de análisis semántico, se suele generar una representación intermedia explícita del programa

fuente. Dicha representación intermedia se puede considerar como un programa para una máquina abstracta. La forma más simple de generar dicho código es el código de tres direcciones o código de tercetos, retomando el ejemplo dado en la fase de análisis léxico el código de tercetos queda de la siguiente forma:

```
t1 = 8.0
t2 = valor * t1
t3 = fijo + t2
comision = t3
```

Fig. 4. Código de tres direcciones

De este ejemplo se pueden destacar algunas propiedades del código intermedio que muestra la fig. 4:

- Cada instrucción de tres direcciones tiene a lo sumo un operador, además de la asignación.
- El compilador debe generar un nombre temporal para guardar los valores intermedios calculados por cada instrucción: t1, t2 y t3.
- Algunas instrucciones tienen menos de tres operandos, como la primera y la última instrucción del ejemplo.

b) *Optimizar Código:* desde los primeros compiladores de la década de 1950, la calidad del código genera un compilador que ha sido de gran importancia. Esta calidad puede ser mensurada tanto en velocidad como por el tamaño del código objetivo, aunque generalmente se ha dado importancia a la velocidad (*Clouden*).

Esta fase trata de mejorar el código intermedio, de modo que en la siguiente fase resulte un código de máquina más rápido de ejecutar. Algunas optimizaciones son triviales. Retomando el ejemplo dado en la fase de código intermedio, hay una mejor forma de realizar el cálculo de

la comisión, y pasa por realizar sustituciones triviales en la segunda y cuarta instrucciones, obteniéndose:

```
t2 = valor * 8.0
comisión = fijo + t2
```

Fig. 5. Optimización de código

Generación final de código: la fase final de un compilador es la generación de código objeto, que por lo general consiste en código máquina reubicable o código ensamblador.

Siguiendo el mismo ejemplo, y utilizando los registros R1 y R2 de un microprocesador hipotético, la traducción del código optimizado podría ser:

```
MOVE [1Ah], R1
MULT #8.0, R1
```

Fig. 6. Traducción de código en ensamblador

El primer y segundo operandos de cada instrucción especifica una fuente y un destino, respectivamente. Este código traslada el contenido de la dirección [1Ah] al registro R1, después lo multiplica por la constante real 8.0. La tercera instrucción pasa el contenido de la dirección [15h] al registro R2. La cuarta instrucción le suma el valor previamente calculado en el registro R1. Por último el valor del registro R2 se pasa a la dirección [10h]. Como el lector puede suponer, la variable comisión se almacena en la dirección [10h], fijo en [15h] y valor en [1Ah].

Para construir un compilador se pueden utilizar las siguientes herramientas:

### 7. JFlex y CUP

a) *JFlex:* JFlex es un generador de analizadores lexicográficos desarrollado por Gerwin Klein como extensión a la herramienta JLex desarrollada en la Universidad de Princeton. JFlex está desarrollado en Java y genera código Java (*Gálvez Rojas & Mora Mata, 2005*).



Un programa JFlex tiene la siguiente estructura:

```

    Área de código, importaciones y paquetes
%% /* Es lo único obligatorio en todo el programa */
    Área de opciones y declaraciones
    %%
    Área de reglas
    
```

b) **CUP**: es un analizador sintáctico LALR (Look A Head LR) desarrollado en el Instituto de Tecnología de Georgia (EE.UU.) que genera código Java y que permite introducir acciones semánticas escritas en dicho lenguaje (Clouden).

Es preciso mencionar que un programa de CUP tiene el mismo formato que el archivo de JFlex.

## RESULTADOS

Convenciones léxicas del lenguaje

- Las palabras clave o reservadas del lenguaje son las siguientes:

*“si”, “sino”, “hacer”, “mientras”, “repetir”, “opcion”, “salto”, “caso”, “entero”, “decimal”, “cadena”, “bandera”, “caracter”, “declarar”, “es”, “verdadero”, “falso”, “leer”, “imprimir”.*

Fig. 7. Palabras claves del lenguaje

```

cuerpo →      tkn_l
|             tkn_;
|             <asignacion> tkn_; <cuerpo>
|             <declaracion> tkn_; <cuerpo>
|             <if_else> <cuerpo>
|             <while> <cuerpo>
|             <fori> <cuerpo>
|             <switch> <cuerpo>
|             <read> tkn_; <cuerpo>
|             <print> tkn_; <cuerpo>
identificador → tkn_id
|              tkn_char
|              tkn_string
|              tkn_false
|              tkn_true
|              tkn_num
    
```

Todas las palabras reservadas o clave están reservadas y deben ser escritas en minúsculas.

Los símbolos especiales son los siguientes:

`“, ‘, &, ‘|’, ‘<’, ‘>’, ‘+’, ‘-’, ‘=’, ‘*’, ‘/’, ‘%’, ‘!’, ‘”’, ‘;’, ‘:’`

Fig. 8. Símbolos especiales usados en el lenguaje

Espacios, retornos de línea y tabulaciones, son ignorados en el lenguaje, exceptuando la asignación de una variable de tipo cadena.

- Sintaxis y semántica del lenguaje**

Para representar la sintaxis y la semántica del lenguaje se recurre a una notación BNF (Backus-Naur Form), adoptada por John Backus y adaptada por Peter Naur para representar gramáticas libres de contexto (Clouden).

```

asignación →      tkn_id <igual> <expresion>
igual →           tkn_igual
expresión →      <termino> <expresion1>
|               tkn_+ <termino> <expresion1>
|               tkn_- <termino> <expresion1>
|               tkn_|
termino →        <elemento> <termino1>
|               tkn_* <elemento> <termino1>
|               tkn_/ <elemento> <termino1>
|               tkn_|
elemento →       tkn_( <expresion> tkn_)
|               <identificador>
declaración →    tkn_declare <d1>
d1 →             tkn_id <d1_1>
d1_1 →          <igual> <expresion> <d2>
|               <d2>
d2 →            tkn_, <d1>
|               tkn_as <tipo_dato>
tipo_dato →     tkn_palabra_char
|               tkn_palabra_integer
|               tkn_palabra_double
|               tkn_palabra_string
|               tkn_palabra_boolean
if_else →       tkn_if <parQAbre> <condicion> <parQCierra> tkn_{ <cuerpo> tkn_} <if_else1>
if_else1 →     <else> <if_else2> <if_else2> tkn_{ <cuerpo> tkn_}
if_else1 →     tkn_|
parQAbre →     tkn_(
parQCierra →  tkn_)
else →         tkn_else
condición →    <comparacion> <condicion1>
condicion1 →  tkn_op_logico <condicion>
|             tkn_|
comparación → <identificador><op_relacional> <identificador>
op_relacional → tkn_op_relacional
while →       tkn_while <parQAbre> <condicion> <parQCierra> tkn_{ <cuerpo> tkn_}
fori →        tkn_for <parQAbre> <fori_d> tkn_;           <comparacion> tkn_; <fori_a>
<parQCierra> tkn_{ <cuerpo> tkn_}
fori_d →      <declaracion>
|             <fori_a>
fori_a →      <asignacion> <fori_a1>
fori_a1 →     tkn_|
|             tkn_, <fori_a>
switch- →     tkn_switch <parQAbre> tkn_id <parQCierra> tkn_{ <switch_i> tkn_}
switch_i- →   tkn_case <num> tkn_: <cuerpo> <switch_i1>

```

	tkn_l
num →	tkn_num
switch_i1 →	tkn_break <puntComa> <switch_i>
	tkn_l
	<switch_i>
puntComa →	tkn_;
printà	tkn_print <parQAbre> <imprimible> <parQCierra>
imprimible →	tkn_l
	tkn_cadena
	<expresion>
read →	tkn_read <parQAbre> tkn_id <parQCierra>

Fig. 9. Notación BNF de la gramática usada

- *Generación de código*

Para la generación de código se utilizó código de tercetos, lo cual facilitó de gran manera la traducción al lenguaje ensamblador 8086.

El lenguaje ensamblador es el sistema alfanumérico para escribir código máquina mediante expresiones abreviadas llamadas "mnemotécnicos".

A continuación se muestra un programa sencillo escrito en lenguaje LPES y su traducción a ensamblador:

*Lenguaje LPES*

Programa que suma números y muestra su resultado en pantalla.

```

declarar num1 es entero;
declarar num2 es entero;
declarar res es entero;
declarar msg es cadena;
msg="La suma es";
num1=3+5;
num2=9+9;
res=num1+num2;
imprimir(msg);
imprimir(res);
    
```

Fig. 10. Código fuente del lenguaje diseñado

- *Traducción a lenguaje ensamblador 8086 por el compilador LPES*

La figura 11 muestra la traducción del código de la figura 9 a lenguaje ensamblador 8086, dicha traducción se realiza por el compilador LPES.

```

.model small .stack 64 .data
include "macros_ing_arias.inc"
num1 dw ? num2 dw ? res dw ?
msg db "La suma es ", 0
t1 dw ? t2 dw ? a1 dw ? a2 dw ?
.code
mov ax,@data
mov ds,ax
define_scan_num
define_print_num
define_print_num_uns
define_print_string
mov ax, 3 add ax, 5
mov t1, ax
mov ax, t1
mov num1, ax
mov ax, 9 add ax, 9
mov t1, ax
mov ax, t1
mov num2, ax
mov ax, num1 add ax, num2
mov t1, ax; temp0
mov ax, t1
mov res, ax lea si, msg
call print_string
mov ax, res
call print_num
end
    
```

Fig. 11. Traducción realizada por el compilador

Es importante señalar que se utilizan librerías con macros y funciones previamente programadas, para minimizar y optimizar el código generado.

### Interfaz gráfica del compilador

El objetivo principal de un compilador es que este realice una traducción certera hacia un determinado lenguaje objeto, pero es de mencionar que en la actualidad muchos de los compiladores vienen inmersos en los entornos gráficos de desarrollo, por lo que en el estudio también se desarrolló un entorno gráfico para la programación en el lenguaje denominado LPES (Lenguaje de programación de español), el cual cumple con la traducción del lenguaje LPES hacia un lenguaje ensamblador 8086, pero además de la traducción el IDE posee características que son de gran ayuda para el programador estas se enumeran a continuación:

- Coloreo de texto: aquí se colorean las diferentes partes de código con el objetivo de hacer distinguible algunas palabras claves.
- Compilación por fases: para fines académicos, éste ofrece la opción de realizar la compilación por sus principales fases.
- Múltiples solapas para archivos: permite la edición de archivos de texto que posteriormente serán compilados.
- Panel de errores: muestra la línea y la columna donde se origina el error, además de advertir el posible error y la categoría a la que pertenece.
- Otros: opciones para rehacer o deshacer acciones realizadas al texto, así mismo incluye opciones de copiado y pegado, también la opción de cambiar el tipo de letra y el tamaño de ésta, y por último la posibilidad de abrir archivos con la extensión usada para el lenguaje (.lps).

## CONCLUSIONES

Se concluye que al construir un nuevo lenguaje de programación se deben tomar en cuenta diversos aspectos entre los que destaca el objetivo del lenguaje, es decir, el por qué o para qué se va a diseñar.

Además, que para construir un compilador con las herramientas Jflex y Cup de Java se debe seguir una serie de fases, en las cuales debe tenerse el debido cuidado para enlazar cada fase y gestionar de manera oportuna los errores generados durante la compilación.

## BIBLIOGRAFÍA

- Aho, A., Lam, M., Sethi, R., & Ullman, J. (2008). *Compiladores principios, técnicas y herramientas* (2° ed.).
- Allen, R., & Kennedy, K. (2002). *Optimizing Compilers for Modern Architectures*. Morgan Kaufmann.
- Clouden, K. (s.f.). *Construcción de compiladores, principios y prácticas*.
- Cousot, P., & Cousot, R. (1977). *Abstract Interpretation: A unified lattice model for static analysis of programs by construction or approximation of fixpoints*. In *Proceedings of the 4th Symposium on Principles of Programming Languages (POPL)*. Los Ángeles, California.
- Gálvez Rojas, S., & Mora Mata, M. (2005). *Compiladores con Lex/Yacc, JFlex/cup y Javacc*.
- Sikka, P., Corke, P., & Overs, L. (Nov., 2004). *Wireless sensor devices for animal tracking and control*. In *Proceedings of the 29th Conference on Local Computer Networks, Workshop on Embedded Networked Sensors (EmNctS-I)*. Tampa, Florida.
- Vallée-Rai, R., Co, P., Gagnon, E., Hedren, L., Lam, P., & Sundaresan Soot, V. (1999). *A Java bytecode optimization framework*. In *Proceedings of the 1999 Conference of the Centre for Advanced Studies on Collaborative Research*. Mississauga, Canadá.
- Visser, E. (Mayo, 2001). *A survey of rewriting strategies in program transformation systems*. In *Proceedings of the Workshop on Reduction Strategies in Rewriting and Programming (WRS 01)*. Utrecht, The Netherlands.
- Warren, D. D. (1980). *Logic programming and compiler writing*. *Software, Practice and Experience*.

# Aplicación para compresión de datos, utilizando el algoritmo de Huffman.

*Iván Alvarado, Álvaro Zavala & Marvin Linares*

[ioalvarado@usonsonate.edu.sv](mailto:ioalvarado@usonsonate.edu.sv)

[alvarohz@usonsonate.edu.sv](mailto:alvarohz@usonsonate.edu.sv)

[marvinlinares@usonsonate.edu.sv](mailto:marvinlinares@usonsonate.edu.sv)

**Facultad de Ingeniería y Ciencias Naturales -Universidad de Sonsonate**

## **Resumen**

En el presente artículo se realiza un análisis completo sobre el funcionamiento del algoritmo de Huffman, se valora la importancia de la entropía de compresión de datos y a partir de esa valoración se propone una metodología de desarrollo ágil para la construcción de un software que permita la compresión de datos haciendo uso del algoritmo.

## **Palabras Clave**

algoritmo de Huffman, compresión de datos, entropía de la compresión de datos, metodologías ágiles, software.

## **Abstract**

In this article, a complete analysis of the Huffman algorithm is performed, the importance of the data compression entropy is evaluated from which an agile development methodology for the construction of a software that allows the data compression using the algorithm is proposed.

## **Keywords**

Agile methodologies, data compression, data compression entropy, component, Huffman algorithm, software.

## INTRODUCCIÓN

La reducción del volumen de datos, siempre ha sido un tema de interés en el mundo de las ciencias de la computación, logrando así establecer algoritmos formales como: Huffman, Shannon-Fano, Kraft-MacMillan, LZ78, LZSS o QIC-122 (Nelson & Gailly, 1995) que de manera combinada ofrecen tasas altas de compresión; permiten representar con una cantidad menor de bits, información con un volumen mayor, en eso se basa el principio de compresión de datos.

El presente trabajo propone, desarrollar una herramienta que permita integrar el algoritmo y logre comprimir archivos.

En la actualidad existe una amplia lista de herramientas que hacen compresión de datos, algunas ya están integradas de manera nativa en sistemas operativos como OSX o Windows, no obstante por tratarse de un tema de aplicación de ciencias de la computación, es importante integrar conocimientos y así contribuir a la difusión de conocimientos y aplicación en un producto funcional (Salomon, Motta, & Bryant, 2007).

La aplicación hace uso del algoritmo estadístico de Huffman que sirve como base para muchos programas de compresión de datos en varias plataformas. Y también debido a que generalmente produce los mejores códigos, y produce el mejor código cuando las probabilidades de los símbolos son potencias negativas de 2 (Salomon, Motta, & Bryant, 2007).

La metodología utilizada para la construcción de la aplicación es SCRUM, por ser un programa de aplicación es necesario un desarrollo ágil, y se modelan diagramas de clases con UML (Martin & Martin).

### Compresión de datos.

La compresión de datos es en realidad una aplicación de la codificación de caracteres, cuyo propósito principal es que la codificación resultante sea de menor tamaño que la original.

Existen diferentes tipos de compresión:

- Compresión con pérdida de datos, este tipo de compresión reduce la calidad del archivo que se está comprimiendo y la descompresión implica que el archivo no será idéntico al original, normalmente este tipo se aplica a archivos de video, imágenes y audio [7].
- Compresión sin pérdida de datos, este tipo de compresión, mantiene la calidad de datos del archivo original (Salomon, Motta, & Bryant, 2007).

El propósito de esta investigación se centra en la compresión sin pérdida de datos usando el método estadístico de Huffman (Salomon, Motta, & Bryant, 2007).

### Entropía de la compresión.

El concepto de entropía está asociado al tema codificación de texto, y la compresión de datos procura la implementación de algoritmos de codificación para reducir el volumen de datos. Para ello fundamentalmente los algoritmos de codificación se basan en el análisis de frecuencias de los símbolos, por lo tanto es necesario tomar en cuenta el concepto de redundancia y entropía.

La redundancia claramente establece la repetición del símbolo o carácter en una cadena, mientras que la entropía hace referencia a la diferencia entre la cantidad total de símbolos de una cadena y su redundancia.

Para efectos prácticos se desarrolla el siguiente ejemplo: sea el caso, en el que se desea notificar el pronóstico del clima en un servicio informático. Se pueden tener los siguientes casos:

*Tabla 1. Probabilidades en pronósticos de clima*

Pronóstico	Soleado	Nublado	Lluvioso	Nevado
Probabilidad	1/4	1/4	1/4	1/4
Codificación	1	2	3	4

Se pudiera codificar la información para evitar enviar las cadenas (Soleado, Nublado, Lluvioso



y Nevado), y la repetición de símbolos en cada una de las cadenas; ejemplo de ello sería la codificación numérica que se presenta en la tabla. No obstante al hacer un análisis de repetición de símbolos a nivel de bits, se encontraría que aún existe un alto porcentaje de redundancia, para ello se analizan las posibilidades de codificar a nivel de bits, resultando así:

**Tabla II. Pronósticos de clima**

Pronóstico	Soleado	Nublado	Lluvioso	Nevado
Probabilidad	1/4	1/4	1/4	1/4
Codificación	00	01	10	11

En este caso, es la forma más comprimida de enviar el mensaje. De manera que en términos simples la entropía de la compresión de datos es una manera de codificar símbolos para que el mensaje ocupe menos espacio (Nelson & Gailly, 1995).

**Descripción del algoritmo de Huffman**

El algoritmo fue desarrollado por David A. Huffman, durante sus estudios de doctorado en el Massachusetts Institute of Technology (MIT); originalmente se diseñó para hacer codificación de caracteres, y más adelante se adoptó para

comprimir datos a partir de la codificación de caracteres.

El algoritmo se basa en dos aspectos: la entrada al algoritmo y la salida del algoritmo. A continuación se describe cada uno tomando en cuenta el algoritmo que la aplicación utiliza, en este caso Huffman.

• **Entrada al algoritmo.**

El proceso de codificación se basa en la definición de un conjunto "A", que representa los símbolos (caracteres del alfabeto) presentes en una cadena de texto. Y un conjunto "W", que representa la probabilidad de ocurrencia de cada símbolo en la cadena de texto (la probabilidad se calcula dividiendo la frecuencia del símbolo entre el total de caracteres de la cadena de texto). Ambos conjuntos son la entrada al algoritmo.

$$A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\} \tag{1}$$

$$W = \{w_1, w_2, \dots, w_n\} \tag{2}$$

$$w_i = a_i/n \tag{3}$$

Por ejemplo, sea la cadena de texto "PAPER CONCAPAN", con 14 caracteres en total. Los conjuntos se formarían de la siguiente forma.

**Tabla III. Conjuntos "a" y "w".**

Entrada (A,W)								
Conjunto "A"	P	A	E	R	C	O	N	ESP
Frecuencia	3	3	1	1	2	1	2	1
Conjunto "W"	0.21	0.21	0.07	0.07	0.14	0.07	0.14	0.07

Los conjuntos quedarían de la siguiente forma:

$$A = \{P, A, E, R, C, O, N, ESP\}$$

$$W = \{0.21, 0.21, 0.07, 0.07, 0.14, 0.07, 0.14, 0.07\}$$

• **Salida del algoritmo.**

El conjunto de salida "C", que está conformado por la codificación binaria, el conjunto "A" y el conjunto "W".

$$C(A, W) = \{c_1, c_2, \dots, c_n\} \tag{4}$$

Para establecer la codificación de cada símbolo dado en el conjunto "A", se sigue el siguiente procedimiento:

**1. Se ordena ascendentemente el conjunto "A", en términos de las frecuencias.**

Dado el conjunto  $A = \{P, A, E, R, C, O, N, ESP\}$ . Se puede representar con sus frecuencias de la siguiente manera:

$$A = \{P(3), A(3), E(1), R(1), C(2), O(1), N(2), ESP(1)\}$$

Ordenando ascendentemente el conjunto "A", en términos de la frecuencia quedaría así:

$$A = \{E(1), R(1), O(1), ESP(1), C(2), N(2), P(3), A(3)\}$$

**2. Se construye un árbol binario, fusionando los elementos del conjunto "A".**

La fusión se inicia con los elementos de menor frecuencia, según el ejemplo le corresponde a R(1) y O(1), quedando la fusión así:

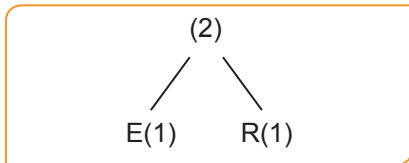


Fig. 1. Árbol binario, que representa la fusión de los nodos R(1) y O(1).

El nodo fusionado se inserta en el conjunto "A", resultando:

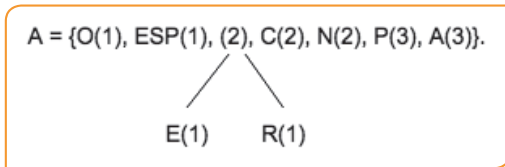


Fig. 2. Conjunto "A", con un nodo fusionado.

La razón por la que se posiciona en la ubicación especificada es para mantener el orden ascendente en el conjunto.

Finalmente, cuando todos los elementos del conjunto "A" son fusionados queda un árbol como el que se muestra a continuación:

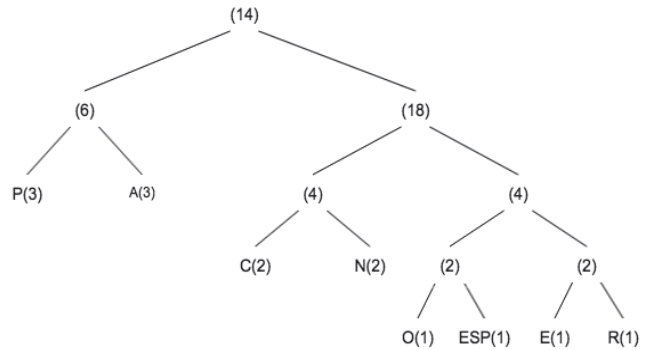


Fig. 3. Árbol binario. Fusión del conjunto "A"

**3. Se codifican los desplazamientos por árbol binario. (Para este caso, los movimientos a la izquierda son representados con el bit 0, y los de lado derecho son representados con el bit 1).**

Tabla IV. Conjunto de salida C(A,W)

Salida C(A,W)								
Conjunto "A"	P	A	E	R	C	O	N	ESP
Conjunto "C"	1110	1111	1100	1101	100	101	00	01
Longitud en bit (L <sub>i</sub> )	4	4	4	4	3	3	2	2

**4. Empaquetar los bits en bytes.**

Para hacer el empaquetamiento se considera la cadena original y se sustituye cada símbolo por la codificación (Conjunto "C").

Tabla V. Conjunto de salida C(A,W)

Cadena original = "PAPER CONCAPAN"														
Ai	P	A	P	E	W		C	O	N	C	A	P	A	N
Ci	1110	1111	1110	1100	1101	01	100	101	00	100	1111	1110	1111	11
Byte	11101111		11101100		11010110		01010010			01111111		01111100		

La cadena original, consume 14 bytes, mientras que comprimida consume 6 bytes.

## METODOLOGÍA DE TRABAJO.

Para el desarrollo del software, se seleccionó la metodología de desarrollo de software ágil SCRUM (G. Caso, 2004) estableciendo tres fases: Inicio, Desarrollo y Cierre.

### Fase de inicio.

- *Visión del producto.*

El software se desarrolla para estudiantes y profesionales que hacen uso de compresión de datos.

No obstante, además de permitir la compresión de archivos, la divulgación de esta herra-

mienta está enfocada en la aplicación del algoritmo de Huffman, que es uno de los principales algoritmos de compresión de datos.

- *Historias de usuario (Martin & Martin).*

Para el desarrollo de las historias de usuario, se procedió a llenar los artefactos, a partir de un análisis comparativo respecto a otras herramientas de compresión de datos y basándose en el funcionamiento del algoritmo.

Se plantearon los diseños que se presentan a continuación:

**TABLA VI. Historia de usuario 1. Administración de la interfaz gráfica de usuario.**

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 1	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Administración de la interfaz gráfica del software.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 4
<b>Programador responsable:</b> Marvin Linares.		
<b>Descripción :</b> La administración de la interfaz gráfica consiste en definir las opciones seleccionadas de acuerdo al resultado de comparación con otras herramientas de compresión.		
<b>Validación :</b> El usuario podrá abrir archivos de texto cuyo contenido será presentado en la ventana principal; tendrá la posibilidad, además, de hacer la compresión y generar archivos con extensión ".iam".		

**TABLA VII. Historia de usuario 2. Manejo de archivos**

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 2	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Manejo de archivos		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 2
<b>Programador responsable:</b> Marvin Linares.		
<b>Descripción :</b> El manejo de archivo requiere la lectura, escritura de archivos.		
<b>Validación :</b> El software podrá leer el contenido de los archivos teniendo en cuenta la codificación de caracteres del mismo, así también podrá escribir los archivos, resultado de la compresión.		

TABLA VIII. Historia de usuario 3. Comportamiento de la estructura de datos lista

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 3	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Comportamiento de la estructura de datos lista		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Marvin Linares.		
<b>Descripción :</b> La aplicación del algoritmo requiere la construcción de una estructura de datos lista. Esta lista debe personalizarse, ya que en su diseño debe soportar almacenamiento de la estructura de datos árbol binario.		
<b>Validación :</b> Una vez el software haga la lectura del archivo, la secuencia de caracteres debe ser almacenada en la estructura de datos lista. Y de inmediato aplicar un mecanismo de ordenamiento en función de las frecuencias de los símbolos.		

TABLA IX. Historia de usuario 4. Comportamiento de la estructura de datos árbol

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 4	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Comportamiento de la estructura de datos árbol		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 6
<b>Programador responsable:</b> Álvaro Zavala.		
<b>Descripción :</b> La aplicación del algoritmo requiere la construcción de una estructura de datos árbol. Ya que el algoritmo de Huffman sugiere la fusión de nodos. Comenzando con los de menor frecuencia. La fusión requiere que ese nuevo nodo sea insertado en la estructura de datos lista, posterior a la frecuencia de menor valor.		
<b>Validación :</b> Una vez el software construya la lista y ésta esté ordenada, procederá a la fusión de nodos, creando así una estructura de datos árbol binario.		

TABLA X. Historia de usuario 5. Integración de la estructura de datos lista y árbol.

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 5	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Integración de la estructura de datos lista y árbol en una representación de estructura de datos.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Álvaro Zavala.		
<b>Descripción :</b> El software requiere una unidad de código que integre las estructuras de datos lista y árbol binario.		
<b>Validación :</b> El software, a través de la nueva estructura de datos llamada Huffman, permitirá la integración de las estructuras de datos lista y árbol binario. Para lograr construir el árbol binario y establecer la codificación de los símbolos.		

**TABLA XI. Historia de usuario 6. Modelado del nodo de información de la estructura de datos lista y árbol**

Historia de usuario		
<b>Número :</b> 6	<b>Usuario :</b> Equipo de desarrollo	
<b>Nombre de la historia:</b> Modelado del nodo de información para las estructuras de datos lista y árbol binario.		
<b>Prioridad en negocio:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo	<b>Iteración asignada:</b> 3
<b>Programador responsable:</b> Álvaro Zavala.		
<b>Descripción :</b> El software requiere una representación de información a la que se le denomina nodo.		
<b>Validación :</b> El software utiliza internamente la estructura de datos nodo para el almacenamiento de la información.		

- *“Product backlog” (Schaner).*

Con base en las historias de usuario antes descritas, el “product backlog” es el conjunto de requerimientos funcionales y no funcionales que debe cumplir el producto una vez entregado.

**TABLA XII. Requerimientos del usuario en un product backlog**

No	Descripción	Responsable
1	Administración de la interfaz gráfica del software.	Marvin Linares
2	Manejo de archivos	Marvin Linares
3	Comportamiento de la estructura de datos lista	Marvin Linares
4	Comportamiento de la estructura de datos árbol	Álvaro Zavala
5	Integración de la estructura de datos lista y árbol en una representación de estructura de datos.	Álvaro Zavala
6	Modelado del nodo de información para las estructuras de datos lista y árbol binario.	Álvaro Zavala

- *Prioridades del “product backlog”.*

La estimación de prioridades de los requerimientos especificados en las historias de usuario se realizó utilizando la técnica de “Planning Poker” (para disponer de la estimación de tiempo requerido). Y en consenso con el equipo de trabajo, para establecer la importancia de cada

requerimiento, se muestra en la siguiente tabla las prioridades enumeradas del 1 al 5 en donde 1 es poco importante, 2 importante, 3 muy importante, 4 extrema importancia y 5 imprescindible. El orden de asignación se hace en función del requerimiento, es decir ha sido asignado en razón de la experiencia del equipo de trabajo respecto a los requerimientos presentados. Se han calificado con 5 (imprescindible) los requerimientos clave; mientras que, con 4 (extrema importancia) y 3 (muy importante) a los requerimientos que tienen una escala menor de importancia. No se calificó ninguno con la calificación 1(poco importante) y 2 (importante), ya que ningún requerimiento está clasificado en esa escala.

**TABLA XIII. Establecimiento de prioridades del “product backlog”.**

No	Descripción	Prioridad
1	Administración de la interfaz gráfica del software.	3
2	Manejo de archivos	5
3	Comportamiento de la estructura de datos lista	5
4	Comportamiento de la estructura de datos árbol	5
5	Integración de la estructura de datos lista y árbol en una representación de estructura de datos.	5
6	Modelado del nodo de información para las estructuras de datos lista y árbol binario.	4

• *Establecimiento del equipo de trabajo (Palacio).*

En Scrum, el equipo se focaliza en construir software de calidad, la gestión se centra en definir cuáles son las características que debe tener el producto. El equipo entrega productos de forma iterativa e incremental, maximizando las oportunidades de obtener retroalimentación. Las entregas incrementales de "Producto terminado" aseguran que siempre estará disponible una versión potencialmente útil y funcional del producto.

**TABLA XIV. Equipo de trabajo.**

"Scrum Team"	
Rol	Responsable
"Product Owner"	Universidad de Sonsonate
"Scrum Master"	Iván Alvarado
"Development Team"	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marvin Linares</li> <li>Álvaro Zavala</li> </ul>

**Fase de desarrollo.**

• *Definición de Sprints.*

A continuación se definen los "Sprints" de cada elemento del "Product Backlog".

**TABLA V. Definición de sprints**

ID	Requerimiento "Product Backlog"	"Sprints"
1	Administración de la interfaz gráfica del software.	Construcción de la representación de la aplicación. Diseño y desarrollo de la interfaz gráfica principal. Construcción del control de acoplamiento de ventanas. Construcción del menú de opciones. Construcción de la barra de herramientas. Construcción del log de resultados.

2	Manejo de archivos.	Consideraciones de la codificación de archivos. Construcción del proceso de lectura del archivo. Construcción del mecanismo de escritura de archivos.
3	Comportamiento de la estructura de datos lista.	Diseño de la estructura de datos lista. Diseño de los mecanismos de inserción de datos, recorrido y ordenamiento. Construcción de la estructura de datos.
4	Comportamiento de la estructura de datos árbol.	Diseño de la estructura de datos árbol. Diseño de los mecanismos de inserción de datos, recorridos y determinación del factor de equilibrio. Construcción de la estructura de datos árbol.
5	Integración de la estructura de datos lista y árbol en una representación de estructura de datos.	Diseño de la integración de estructura de datos Construcción de la estructura de datos combinada.
6	Modelado del nodo de información para las estructuras de datos lista y árbol binario.	Diseño del nodo de almacenamiento. Construcción de la estructura de datos nodo.

• *Modelado de clases.*

Se tomó cada sprint y se desarrolló de forma individual. Una vez obtenido el entregable del "product backlog" correspondiente, se procedió a hacer las pruebas respectivas y validar el entregable.

El lenguaje de programación utilizado en la construcción de la herramienta es C/C++, el marco de trabajo para la interfaz gráfica de usuario utilizado es wxWidgets.

A continuación, se presenta un diagrama de clases (Smart, y otros) que integra todos los elementos del "product backlog":



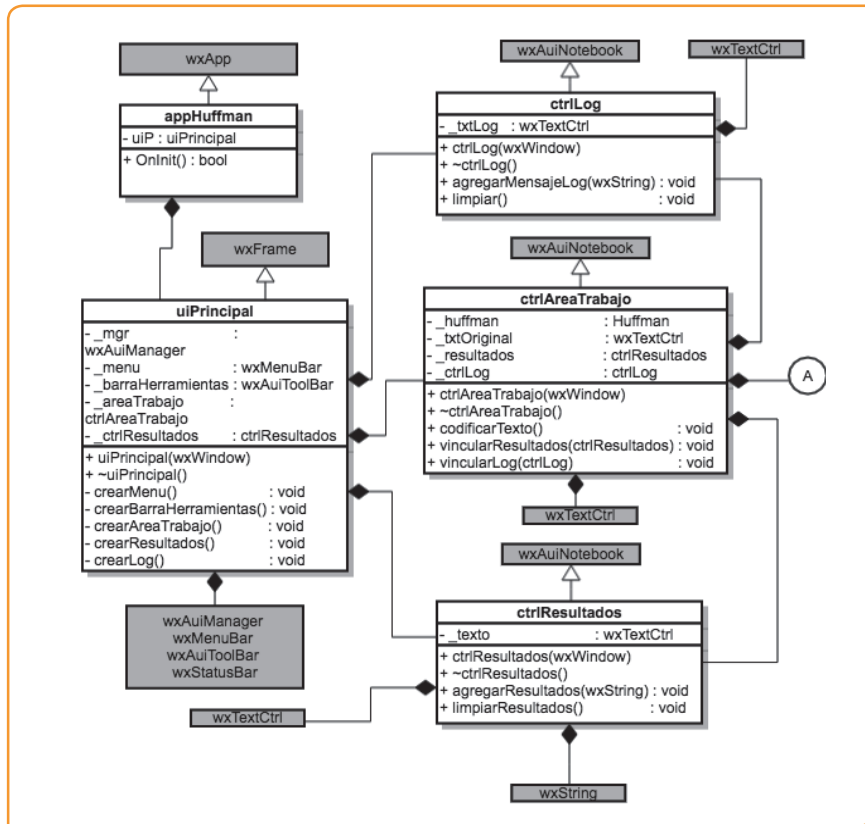


Fig. 4. Diagrama de clases parte 2 del software propuesto.

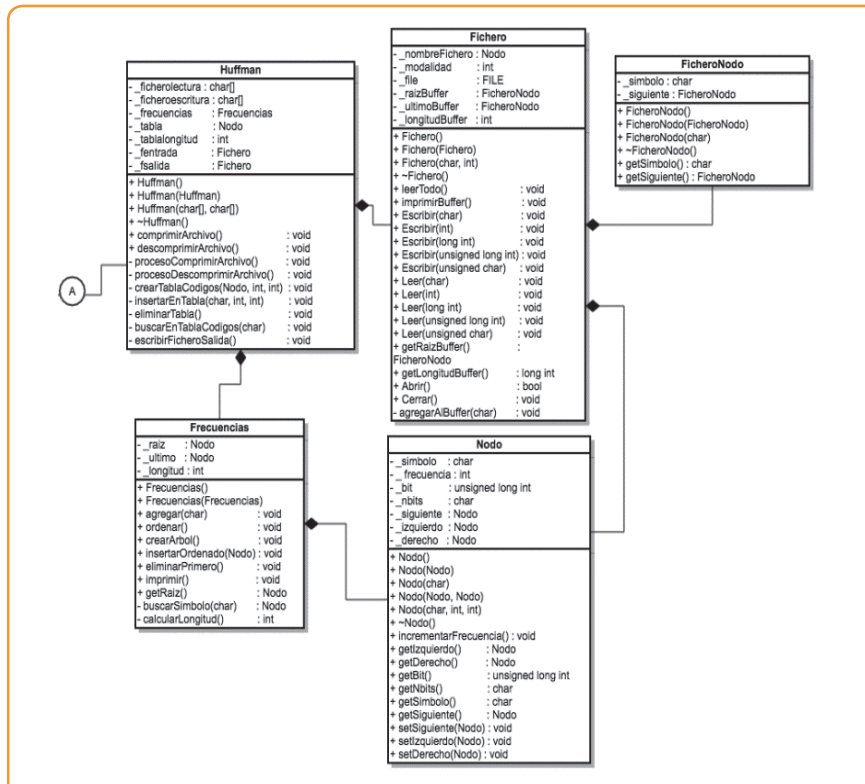


Fig. 5. Diagrama de clases parte 2 del software propuesto.

A partir de los recursos del marco de trabajo wxWidgets se construyeron las interfaces gráficas de usuario, integrándolas con las clases desarrolladas.

- *Pruebas del entregable.*

Se realizaron las pruebas funcionales y no funcionales. Éstas se basaron en la ejecución, revisión y retroalimentación de las funciones previamente establecidas en el "product backlog".

Los resultados de las pruebas funcionales fueron clasificados en tres tipos: pruebas unitarias, de componentes y de integración.

Las pruebas unitarias permitieron someter a evaluación el diseño de las estructuras de datos (listas y árboles) y asegurar que el manejo de las dependencias de datos y uso eficiente de la memoria RAM (implementada a partir de punteros). Éstas, por ser estructuras de datos dinámicas, se deben revisar y garantizar que los apuntamientos sean correctos. Para ello, en el caso de las listas enlazadas se cargó una secuencia numérica del 1 al 100 y luego se visualizó en pantalla la secuencia, tanto en orden ascendente como descendente, para asegurar que la estructura mantuviera el orden de los datos.

Para el caso de la estructura de datos árbol se probó una secuencia de 100 datos numéricos y se hicieron recorridos pre-orden, en-orden y post-orden para asegurar que los nodos del árbol almacenen la información según el diseño esperado.

Las pruebas de componentes permitieron revisar la implementación de las estructuras de datos en los componentes de la interfaz visual del aplicativo. Para ello se probó la clase `ctrlAreaTrabajo` y `ctrlResultados`, que son las que permiten la captura o lectura del contenido del archivo de texto y la impresión de resultados respectivamente, logrando ensamblar de forma satisfactoria con las estructuras de datos lista y árbol.

Las pruebas de integración permitieron someter

el software a una evaluación integral, ingresando como dato de entrada archivos de texto de distintos tamaños (100kb, 200kb, 500kb, 1MB, 5MB). El algoritmo funcionó según se esperaba, ya que la tasa de compresión fue del 60%; es decir en el caso del archivo de 100kb logró reducir a 40kb (valor promedio), y lo mismo ocurrió con los archivos de 5MB, los cuales redujo a 2.2MB (valor promedio).

### Fase de cierre.

Los requerimientos o requisitos completados ("sprint review"), en SCRUM se realiza cuando el equipo presenta al cliente los requisitos completados en la iteración en forma de incremento de producto preparado para ser entregado con el mínimo esfuerzo, haciendo un recorrido por ellos lo más real y cercano posible al objetivo que se pretende cubrir.

El equipo de trabajo se apoyó de las pruebas realizadas para garantizar el desempeño del software, siendo el resultado más importante la tasa de compresión cuyo valor es del 60% de compresión en archivos de texto.

En función de lo antes expuesto y habiendo realizado pruebas a los elementos del "product backlog", así como sus tareas del sprint se ha verificado de manera objetiva el cumplimiento del desarrollo de los requisitos planteados, cumpliendo con las expectativas en el marco del diseño de la herramienta de software.

## CONCLUSIONES.

Al estudiar el algoritmo de David Huffman, se concluye que:

- Aunque fue diseñado para la codificación de caracteres, este puede aprovecharse para comprimir información.
- El concepto de entropía hace referencia a la representación más simple de un mensaje, por lo cual, para lograr una tasa de compresión alta, deben hacerse consideracio-

nes especiales al algoritmo combinándolo con otros algoritmos o proponiendo una nueva metodología. Sin embargo el algoritmo propuesto por Huffman logra una entropía aceptable.

- Las metodologías ágiles, son un gran beneficio para desarrollar software (Schaner) como el presentado en este artículo, debido a la simplicidad de los artefactos y al alto valor que aportan al desarrollo. Todo esto en contraste con metodologías de desarrollo tradicionales que se centran más en la documentación que en la producción del software (Palacio).
- El software desarrollado, comprime archivos atendiendo el algoritmo de David Huffman. Con una interfaz de plataforma cruzada, gracias al marco de trabajo gráfico utilizado (wxWidgets), y la versatilidad del lenguaje de programación (C/C++). De acuerdo a los resultados y las pruebas aplicadas al software hace un promedio del 60% de compresión.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alaimo, M., & Salas, M. (s.f.). Proyectos ágiles con SCRUM: flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos.
- G. Caso, N. (2004). SCRUM Development Process. Buenos Aires: Universidad Tecnológica Nacional de Buenos Aires.
- Huffman, D. (s.f.). A Method for the construcción of minimum-redundancy codes. IRE Associate.
- Martin, A., & Martin, S. (s.f.). Proyectos Ágiles con Scrum: Flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos.
- Nelson, M., & Gailly, J.-L. (1995). The Compression Data Book.
- Palacio, J. (s.f.). Flexibilidad con Scrum.
- Salomon, D., Motta, G., & Bryant, D. (2007). Data Compression. The Complete Reference.
- Schaner, R. (s.f.). Agile Project Management with Scrum.
- Smart, J., Zeitlin, V., Csomor, S., Petty, B., Montorsi, F., & Roebling, R. (s.f.). wxWidgets, a stable and powerful open source framework for developing native crossplatform applications in C++.



Impreso en  
Talleres Gráficos UCA,  
en diciembre de 2017.  
La edición consta de 100 ejemplares  
San Salvador, El Salvador, C. A.