**APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CURSO DISEÑO DE COMPILADORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DEL PROCESAMIENTO DESCENDENTE EN LA**

**CONSTRUCCIÓN DE GRAMÁTICAS LL(1)**

**Juan Esteban Castro Guerrero**

**Peter D’loise Chicaiza Cortez**

**Revisión documental y de Herramientas**

**Revisión documental y de Herramientas**

El presente documento se elaboró en durante las etapas exploratoria, descriptiva y comparativa de la investigación “APOYAR EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CURSO DISEÑO DE COMPILADORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE NARIÑO PARA FACILITAR EL APRENDIZAJE DEL PROCESAMIENTO DESCENDENTE EN LA

CONSTRUCCIÓN DE GRAMÁTICAS LL(1)”.

Este proceso se desarrollo durante los primeros 2 meses de la investigación planteada, bajo una serie de objetivos:

* Establecer la problemática a desarrollar a través de atributos comunes presentados por investigaciones de temáticas relacionadas pero localizadas de contextos externos al presente estudio.
* Contemplar elementos propuestos por distintos autores como alternativas a soluciones a la problemática reconocida.
* Definir un marco de herramientas utilizadas como alternativa principal a la solución de la problemática en la asignatura de compiladores.
* Obtener bases para la formulación de un plan de acción adecuado para abordar la investigación basándose en los estudios alternos.

Considerando los objetivos se indica que para la revisión documental no se tomara en cuenta como atributos limitantes para la revisión; el tiempo de publicación del documento o la naturaleza del mismo. Características que se consignaran solamente para obtener un elemento contextual del estudio. Siendo únicamente una característica de selección que los documentos revisados deben provenir de bases de datos académicas como ACM digital library, IEEE Explorer o de repositorios de instituciones de educación superior.

**Atributos considerados en la revisión documental**

1. **Nombre**

Indica el nombre del proyecto, estudio o investigación indicado en el documento

1. **Fuente**

Indica el repositorio o base de datos donde esta publicado el documento y que respalda su valides y carácter académico.

1. **Año**

Corresponde al año en que se publicó el documento

1. **Tipo**

Consigna el tipo de publicación a la que pertenece el documento.

1. **Aborda la problemática**

Permite visualizar si en el estudio al que pertenece el documento se abordó la problemática del aprendizaje en el área de diseño de compiladores o relacionados.

1. **Permite abordar el uso de herramientas de apoyo al aprendizaje**

Indica si en el estudio al que pertenece el documento se abordó la una problemática relacionada al uso didáctico de herramientas como apoyo al aprendizaje.

1. **Propone cambio metodológico**

Este atributo indica si el estudio revisado propuso algún tipo de modificación en el enfoque o la metodología utilizada para enseñar en un curso especifico.

1. **Propone uso de herramienta de apoyo**

Consigna si la alternativa principal del estudio o investigación expuesta en el documento es la aplicación o uso de una herramienta software, indiferentemente de si esta es construida en el estudio o si solamente es implementada.

1. **Puntos de interés**

Registro de los puntos generales que los investigadores del presente proyecto consideran como relevantes o de interés.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla de Revisión Documental** | | | | | | | | |
| **Nombre** | **Fuente** | **Año** | **Tipo** | **Aborda la problemática** | **Permite abordar el uso de herramientas de apoyo al aprendizaje** | **Propone cambio metodológico** | **Propone uso de herramienta de apoyo** | **Puntos de interés** |
| Una propuesta para la evaluación de proyectos en un curso de Compiladores con una metodología de aprendizaje basada en proyectos | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALÉNCIA | 2019 | Artículo de investigación | SI | NO | SI | NO | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone metodología para fortalecer el proceso de aprendizaje en la asignatura diseño de compiladores. Sugiere indicadores para el proceso de evaluación del estudio. |
| Herramienta didáctica para análisis semántico y traducción de lenguajes formales | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD CARLOS III MADRID | 2006 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la construcción de una herramienta didáctica como una alternativa a solución. Propone ítems para la implementación en una herramienta didáctica para la asignatura de compiladores. |
| DESARROLLO DE UN SOFTWARE EDUCATIVO QUE SIRVA DE APOYO PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA COMPILADORES DEL PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA CARTAGENA | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD DE BUENAVENTURA | 2013 | Tesis de grado | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la construcción de una herramienta didáctica como una alternativa a solución. Propone ítems para la implementación en una herramienta didáctica para la asignatura de compiladores. |
| REALIZACIÓN DE UN PROTOTIPO FUNCIONAL APLICANDO TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ÁRBOL SINTÁCTICO ASCENDENTE Y DESCENDENTE EN LA ASIGNATURA DE COMPILADORE | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD PONTIFICA DE ECUADOR | 2018 | Tesis de grado | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la construcción de una herramienta didáctica como una alternativa a solución. Análisis de herramientas utilizadas para la construcción de árboles sintácticos Propone ítems de mejora a herramientas existentes |
| AN EDUCATIONAL TOOL FOR TEACHING COMPILER CONSTRUCTION | RESEARCHGATE | 2003 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la implementación de una herramienta (LISA) para el apoyo al proceso de aprendizaje. Propone indicadores para evaluación de la investigación. |
| HERRAMIENTA DE AYUDA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE COMPILADORES | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD POLITECNICA DE MADRID | 2020 | Tesis de grado | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone principios para la construcción de una herramienta que abarque la problemática. Análisis de herramientas utilizadas para la construcción de compiladores |
| GALITN, un generador de analizadores léxicos compilables en C# | GOOGE SCHOOLAR | 2015 | Artículo de difusión | SI | SI | NO | SI | Propone el uso de GALITN como una alternativa para la construcción de analizadores léxicos |
| Cool: A Portable Pro ject for Teaching Compiler Construction | ACM Digital Library | 1996 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone la construcción de una herramienta que abarque la problemática. |
| ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN EL USO DE HERRAMIENTAS SOFTWARE PARA FAVORECER LA COMPRENSIÓN DE LOS ALUMNOS EN LA ENSEÑANZA SOBRE COMPILADORES | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES | 2013 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la implementación de una herramienta(JFLAP) para el apoyo al proceso de aprendizaje. |
| DESARROLLO DE UN COMPILADOR PARA EL APRENDIZAJE DE MODULARIDAD MEDIANTE PSEUDOCÓDIGO EN ESPAÑOL | REPOSITORIO DE ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE INFORMÁTICA Y SISTEMAS | 2015 | Tesis de grado | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone principios para la construcción de una herramienta que abarque la problemática. Sugiere indicadores para el proceso de evaluación del estudio. |
| Aprendizaje Basado en Proyectos Utilizando L-Systems en un Curso de Compiladores | RESEARCHGATE | 2013 | Artículo de investigación | SI | SI | SI | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone metodología para fortalecer el proceso de aprendizaje en la asignatura diseño de compiladores. Explora el uso de un lenguaje (LOGO) para la construcción de compiladores como una alternativa a la problemática. Construye herramienta utilizando librerías existentes |
| METACOMPILADOR DIDÁCTICO GENERADOR DE CÓDIGO JAVA | RESEARCHGATE | 2014 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la construcción de una herramienta didáctica como una alternativa a solución. Propone ítems para la implementación en una herramienta didáctica para la asignatura de compiladores. |
| COMPILADOR DE PSEUDOCÓDIGO COMO HERRAMIENTA PARA EL APRENDIZAJE EN LA CONSTRUCCIÓN DE ALGORITMOS | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD DEL NORTE | 2008 | Tesis de grado | NO | SI | NO | SI | Plantea el uso de herramientas software para el aprendizaje Análisis de herramientas utilizadas para la construcción de compiladores |
| Diseño y desarrollo de un compilador visual para la enseñanza de la robótica básica. | REPOSITORIO DE INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL | 2010 | Tesis de grado | NO | SI | NO | SI | Plantea el uso de herramientas software para el aprendizaje Propone ítems para la implementación en una herramienta didáctica para la asignatura de compiladores. |
| COMPILADOR DIDÁCTICO | REPOSITORIO DE UNIVERSIDAD DE MENDOZA | 2013 | Artículo de investigación | SI | NO | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Explora la construcción de una herramienta didáctica como una alternativa a solución. Propone ítems para la implementación en una herramienta didáctica para la asignatura de compiladores. |
| RECONOCEDOR DE LENGUAJES CON BASE EN GRAMÁTICAS FORMALES | REPOSITORIO DE INSTITÚTO POLITÉCNICO NACIONAL | 2007 | Artículo de investigación | SI | NO | NO | NO | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. |
| A Set of Tools to Teach Compiler Construction | ACM Digital Library | 2008 | Artículo de investigación | SI | SI | SI | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone metodología para fortalecer el proceso de aprendizaje en la asignatura diseño de compiladores. Sugiere indicadores para el proceso de evaluación del estudio. |
| Activity Based Teaching Learning in Formal Languages and Automata Theory – An Experience | IEEE explorer | 2012 | Artículo de investigación | SI | NO | SI | NO | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone ítems de evaluación en la implementación de procesos de mejora en el aprendizaje |
| Chirp on Crickets: Teaching Compilers Using an Embedded Robot Controller | ACM Digital Library | 2006 | Artículo de investigación | NO | SI | NO | SI | Plantea el uso de herramientas software para el aprendizaje Análisis de herramientas utilizadas para la construcción de compiladores |
| Improving Teaching and Learning Computer Programming in Schools through Educational Software | RESEARCHGATE | 2017 | Artículo de investigación | NO | SI | NO | SI | Plantea el uso de herramientas software para el aprendizaje |
| Design Patterns for Teaching Type Checking in a Compiler Construction Course | RESEARCHGATE | 2007 | Artículo de investigación | SI | SI | SI | NO | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación. Propone metodología para fortalecer el proceso de aprendizaje en la asignatura diseño de compiladores. Sugiere indicadores para el proceso de evaluación del estudio. |
| Good Design Principles in a Compiler University Course | ACM Digital Library | 2002 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Propone Ítems para la construcción de herramientas utilizadas en la construcción de compiladores |
| PARTICIPATORY TEACHING METHODS IN COMPUTER SCIENCE | ACM Digital Library | 2014 | Artículo de investigación | SI | SI | SI | SI | Análisis de metodologías utilizadas en la enseñanza de la catedra de compiladores |
| Teaching Compiler Development to Undergraduates Using a Template Based Approach | RESEARCHGATE | 2010 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Uso de recurso para la enseñanza de catedra diseño de compiladores Análisis de herramientas utilizadas para la construcción de compiladores |
| SNMP JManager: An Open Source Didactic Application for Teaching and Learning SNMP v1/2c/3 with Support for IPv4 and IPv6 | REPOSITORIO DE LA UNIVERCIDAD CENTRAL DE VENEZUELA | 2009 | Artículo de investigación | NO | SI | NO | SI | Propone indicadores para la evaluación de herramientas utilizadas en procesos de aprendizaje |
| Teaching the Compilers Course | ACM Digital Library | 2008 | Artículo de investigación | SI | SI | SI | NO | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación Uso de metodologías para el apoyo al aprendizaje |
| USING VISUALIZATION TOOLS TO TEACH COMPILER | ACM Digital Library | 2001 | Artículo de investigación | SI | SI | NO | SI | Reconocimiento de la problemática abarcada por la investigación Propone Ítems para la construcción de herramientas utilizadas en la construcción de compiladores |

**Análisis de documentación**

**A partir de los documentos revisados se obtuvo los siguientes ítems para contemplar en la investigación:**

* El problema presentado en la catedra de diseño de compiladores en la universidad de Nariño, no es un evento aislado ni poco común, de echo esta es una situación que se presenta incluso dentro del margen internacional y se abarca por diversos autores. Se reconoce de manera general que existe una dificultad relativamente alta en la materia.
* En un gran numero de investigaciones que abarcan problemáticas en procesos de aprendizaje el uso de una herramienta software de apoyo se dispone como una alternativa que obtiene resultados alentadores. Sin embargo, en opinión de los autores de este documento, los procesos o alternativas mas completas son aquellas que fundamentan el uso de herramientas complementado en la aplicación de una metodología que incentive al estudiante a tomar un rol mas activo dentro de su aprendizaje.
* Las temáticas abarcadas en las cátedras de diseño de compiladores o que abarcan este tópico son tratadas de manera diferente y en diversas medidas dependiendo del contexto de la institución que imparte dicha asignatura. Por lo que no existe una alternativa igual en cada investigación, anqué se pueden identificar elementos comunes propuestos por los autores.
* Existe una gran diversidad de herramientas en el mercado que pueden ser utilizadas y que académicos conocedores de la catedra de compiladores sugieren para su uso dentro de estos cursos. Aun así, muchos de los estudios revisados indican que muchas de estas herramientas son poco adecuadas para su aplicación dentro de la educación, o al menos en sus etapas introductorias.

Tomando en cuenta el proceso llevado por los autores de distintos estudios se propone el análisis de herramientas de uso común dentro de los cursos de diseños de compiladores. Aclarando que la información obtenida es de naturaleza secundaria se obtuvo la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tabla de análisis de herramientas** | | | | | | |
| **Herramienta** | **Método de escritura** | **Visualización de estructura de análisis** | **Ambiente de uso** | **Tipo de visualización** | **Generación de código** | **Disponibilidad** |
| LISA | BNF | SI | EDUCATIVO | ESTATICA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| CUPV | BNF | SI | PROFESIONAL | ESTATICA | SI | NINGUNA |
| VCOCO | EBNF | NO | PROFESIONAL | NINGUNA | SI | NINGUNA |
| JACCIE | PROPIA | SI | EDUCATIVA | DINAMICA | SI | SOFTWARE |
| JAVACC | BNF | SI | PROFESIONAL | ESTATICA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| ANTLRWorks | EBNF | SI | PROFESIONAL | DINAMICA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| PLY(Python,Lex-Yacc) | BNF | NO | PROFESIONAL | NINGUNA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| COMPISOFT | PROPIO | NO | EDUCATIVA | NINGUNA | SI | NINGUNA |
| JFLAP | PROPIO | SI | EDUCATIVA | DINAMICA | NO | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| COOL | PROPIO | NO | EDUCATIVA | NINGUNA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| BISON | YACC | NO | PROFESIONAL | NINGUNA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |
| JFLEX | DFA | NO | PROFESIONAL | NINGUNA | SI | DOCUMENTACIÓN y SOFTWARE |

Análisis:

A través de la información obtenida de las herramientas se comprende que la mayoría de estas presentan características que no son adecuadas para su empleo en cursos introductorios al ámbito de los compiladores. Y si bien existen herramientas que permiten un empleo mas acertado en el espacio educativo, bajo supervisión del asesor se propone la exploración de una alternativa diferente, específicamente en el modo utilizado por la herramienta para definir estructuras de análisis, para lo que es necesario la construcción de una herramienta que integre dicha alternativa.

Para aprovechar la revisión realizada se propone una serie de ítems que debe respetar la herramienta a construir entre los que están:

* Integración de componentes para el ámbito educativo
* Uso de métodos de visualización para la construcción de estructuras
* Uso de medios de visualización para análisis
* Definición de estructuras lógicas para análisis léxico y sintáctico de manera simple
* Visualización de conceptos relacionados
* Observación del funcionamiento de análisis léxico
* Proceso de debuge o paso a paso dentro de la herramienta
* Disponibilidad de herramienta y documentación