



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA
DESARROLLAR UN CONTROLADOR
DIFUSO JULIACA 2020**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JAIME INCAHUANACO PARICAHUA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS

JULIACA – PERÚ
2024



UNIVERSIDAD ANDINA

NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

**DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA
DESARROLLAR UN CONTROLADOR
DIFUSO JULIACA 2020**

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. JAIME INCAHUANACO PARICAHUA

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO DE SISTEMAS**

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

:


M.Sc. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA

PRIMER MIEMBRO

:


M.Sc. JUAN CARLOS PINTO LARICO

SEGUNDO MIEMBRO

:


Dr. RODOLFO FREDY ARPASI CHURA

ASESOR DE TESIS

:


Dr. LUCAS CANO COAQUIRA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : CIENCIA DE LOS ORDENADORES – P24



RESOLUCIÓN N° 144-2024-D-FIS-UANCV-J

Juliaca, 24 de julio del 2024

VISTOS:

El expediente N° 2024-CU-8854 (fecha y hora de sustentación), expediente N° 2024-CU-8851 (Título), la RESOLUCIÓN N° 142-2024-D-FIS-UANCV que aprueba el Borrador de Tesis y el DICTAMEN N° DE ORIGINALIDAD DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN presentado por el (la) bachiller, **INCAHUANACO PARICAHUA, JAIME** quien solicita FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS, titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020** conducente a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS** por la modalidad de Sustentación de Tesis,

CONSIDERANDO:

Que, con Resolución N° 0827-2023-UANCV-CU-R se aprueba la ampliación de Sustentación de Tesis y/o examen de suficiencia para el mes de enero del 2024 y acorde al artículo 5° numeral 5.14 de la Ley Universitaria N° 30220 establece que las universidades se rigen por el principio del interés superior del estudiante.

Que es necesario dar cumplimiento a la Ley 30220 y sus modificatorias, al Estatuto Universitario y al Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" de Juliaca y de la Facultad de Ingeniería de Sistemas.

En uso de las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y, estando al informe de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad.

SE RESUELVE:

PRIMERO.- NOMINAR JURADOS PARA LA SUSTENTACIÓN DE TESIS del tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020** presentado por el (la) bachiller: **INCAHUANACO PARICAHUA, JAIME**, para optar el Título Profesional de **INGENIERO DE SISTEMAS** habiéndose designado por sorteo a la siguiente terna de jurados:

- Presidente : M. SC. JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
- 1er. Miembro : M. SC. JUAN CARLOS PINTO LARICO
- 2do. Miembro : DR. RODOLFO FREDY ARPASI CHURA
- Asesor de Tesis : DR. LUCAS COAQUIRA CANO

SEGUNDO.- PROGRAMAR la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS VIRTUAL para el día **VIERNES, 26 DE JULIO DEL 2024** a horas **04:00 p.m.** hora exacta. El acto académico de sustentación virtual se llevará a cabo a través de la plataforma de video conferencia Cisco Webex Meetings.

TERCERO.- Realizada la Sustentación de Tesis, el Presidente de la terna de jurados levantará y firmará el Acta de Sustentación de Tesis, en el cual se consignará el resultado obtenido por el (la) Bachiller sustentante, del mismo modo firmaran los otros dos miembros de jurado y asesor de tesis, dando conformidad al acto.

CUARTO.- La Dirección de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, el Jurado y el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos, quedan encargados de dar cumplimiento a la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

C.c.
Arch. 2024
JCHM/

Distribución: Jurados, Interesado

OFICINA DE INVESTIGACIÓN

Tesis Publicada con autorización del autor



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda

<http://repositorio.uancv.edu.pe/>

**RESOLUCIÓN N° 141-2023-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 26 de abril del 2023

VISTOS; el Expediente N° 2023-CU-03053, presentado por el (la) Bachiller: **INCAHUANACO PARICAHUA, JAIME** quien solicita CAMBIO DEL PRIMER MIEMBRO DE JURADO DEL BORRADOR DE TESIS titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, aprobado con RESOLUCIÓN DECANAL N° 363-2022-D-FIS-UANCV, de fecha 01 de julio del 2022.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller **INCAHUANACO PARICAHUA, JAIME**, ha presentado su Borrados de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, nominó como Jurados a los siguientes Docentes:

- Presidente : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : Mgtr. Raúl Simeón Ninasivincha Gárate
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : Dr. Lucas Coaquira Cano

Estando en la opinión favorable del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, en concordancia al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria 30220, Ley de Creación de la UANCV 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto Modificado de la UANCV.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR EL CAMBIO DEL PRIMER MIEMBRO DE JURADO DEL BORRADOR DE TESIS, del BORRADOR DE TESIS presentado por el (la) Bachiller: **INCAHUANACO PARICAHUA, JAIME**, del tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, conducente a optar el TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS, considerándose a partir de la fecha los siguientes Jurados y Asesor de Tesis:

- Presidente : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : Dr. Oscar Gonzalo Apaza Perez
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : Dr. Lucas Coaquira Cano

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 363-2022-D-FIS-UANCV**

Juliaca, 01 de julio del 2022

VISTOS; el Expediente N° 20672, el Informe N° 057-2022-JCHM-UANCV-J del Presidente de Jurado del Perfil de Tesis de fecha 20 de junio del 2022, y el Acta de Aprobación de Borrador de Tesis de fecha 07 de abril del 2022, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS, presentado por el (la) Bachiller: **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA** con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA**, ha presentado su Borrador de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, nominó como Jurados a los siguientes Docentes:

- Presidente : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : Mgtr. Raúl Simeón Ninasivinchá Gárate
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : Dr. Lucas Coaquira Cano

Que, la terna de jurados ha aprobado en su integridad el Borrador de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**.

Estando en la opinión favorable del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, en concordancia al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria 30220, Ley de Creación de la UANCV 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto Modificado de la UANCV.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR EL BORRADOR DE TESIS, presentado por el (la) Bachiller: **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA**, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, quedando apto para tramitar el Dictamen de Originalidad de Trabajo de Investigación y posteriormente solicitar la Fecha y Hora de Sustentación de Tesis previa presentación de los requisitos correspondientes según lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV, la misma que conducirá a la obtención del TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO (e)



RESOLUCIÓN DECANAL N° 009-2022-D-FIS-UANCV

Juliaca, 25 de marzo del 2022

VISTOS; el Expediente N° CU 22070 de fecha 25 de marzo del 2022, presentado por el (la) Bachiller **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA** quien ha solicitado CAMBIO DE ASESOR DEL PERFIL DE TESIS, asignado con Resolución 087-2020-D/FIS-UANCV de fecha 27 de noviembre del 2020.

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA**, ha presentado su Perfil de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, para optar el Título Profesional de INGENIERO DE SISTEMAS.

Que, con Resolución 087-2020-D/FIS-UANCV de fecha 27 de noviembre del 2020 se aprobó el Perfil de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, con la siguiente terna de jurados:

- Presidente : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : Mgtr. Raúl Simeón Ninasivincha Garate
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda

Estando en la opinión favorable del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, en concordancia al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria 30220, Ley de Creación de la UANCV 23738 y modificaciones, Resolución de Institucionalización 1287-92-ANR, D.L. 739 y el Estatuto Modificado 2020 de la UANCV aprobado con Resolución N° 0018-2020-UANCV-AU-R.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR el CAMBIO DE ASESOR DEL PERFIL DE TESIS, de (l) (la) Bachiller: **JAIME INCAHUANACO PARICAHUA**, del tema de tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, quedando apto para el desarrollo y presentación del Borrador de Tesis, considerándose a partir de la fecha los siguientes Jurados y Asesor de Tesis:

- Presidente : M. Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : Mgtr. Raúl Simeón Ninasivincha Garate
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : Dr. Lucas Coaquira Cano

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Secretario Académico de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DECANO
- JULIACA -
M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO (e)

C.c.
Arch. 2022
JCHM/
Distribución: Jurados, Interesado



"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN Nº 087-2020-D/FIS-UANCV

Juliaca, 2020 noviembre 27.

VISTOS; el Expediente Nº 1919, el informe Nº 004-2020/JHM/EPIS-UANCV-J de fecha 25 de noviembre del año 2020, del Presidente Jurado Dictaminador del Perfil de Tesis, y el **Acta de Aprobación de Perfil de Tesis de fecha 19 de noviembre del año 2020**, para optar el título profesional de Ingeniero de Sistemas, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020** presentado por el Bachiller: **INCAHUANACO PARICAHUA JAIME**.

CONSIDERANDO:

Que, la (el) señor (ita) **INCAHUANACO PARICAHUA JAIME**, ha presentado su Perfil de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV, el Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, nominó como Jurados a los siguientes Docentes:

- Presidente : M.Sc Juan Carlos Herrera Miranda
- 1er. Miembro : M.Sc. Raul Simeón Ninasivincha Garate
- 2do. Miembro : Dr. Rodolfo Fredy Arpasi Chura
- Asesor de Tesis : Mgtr. Edith Giovanna Cano Mamani

Que, el Jurado Dictaminador ha aprobado en su integridad el Perfil de Tesis titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020** y

Estando en la opinión favorable del Presidente de la Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, en concordancia al Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV y en uso de las atribuciones que le concede la Ley Universitaria 30220, Ley de Creación de la UANCV 23738 y Estatuto de la UANCV.

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR EL PERFIL DE TESIS, para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, presentado por el Bachiller: **INCAHUANACO PARICAHUA JAIME**, con el tema titulado: **DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020**.

La misma que deberá proceder a desarrollar el temario de tesis aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Grados y Títulos de la UANCV.

ARTÍCULO SEGUNDO.- La Comisión de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de Sistemas y el Secretaría Académico de la Facultad de Ingeniería de Sistemas, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese y Archívese



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
DECANO (e)



INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS


1	www.lcc.uma.es Fuente de Internet	8%
2	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	4%
3	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	docplayer.es Fuente de Internet	1%
5	www.slideshare.net Fuente de Internet	1%
6	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	rua.ua.es Fuente de Internet	<1%
8	fdocuments.ec Fuente de Internet	<1%
9	1library.co Fuente de Internet	<1%
10	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1%
11	bibliometria.us.es Fuente de Internet	<1%
12	technodocbox.com Fuente de Internet	<1%
13	decsai.ugr.es Fuente de Internet	<1%
14	imerl.fing.edu.uy Fuente de Internet	<1%



Metadatos complementarios

Título de la Tesis	
DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	JAIME INCAHUANACO PARICAHUA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	45968096
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-5072-5877
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	LUCAS COAQUIRA CANO
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	02391508
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0001-5039-1068
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS HERRERA MIRANDA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	29606930
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	JUAN CARLOS PINTO LARICO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442123
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	RODOLFO FREDY ARPASI CHURA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02442507



Datos de investigación	
Línea de investigación	Ciencia de los ordenadores – P24
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca Coordenadas: Latitud: -15.4992436 Longitud: -70.1351780 URL Maps: https://maps.app.goo.gl/9pHF8mWWSQmENUpA7</p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Noviembre 2020 – Julio 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ingeniería de sistemas y comunicaciones https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.00</p> <p>Ingeniería de procesos https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.04.00</p>



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VILLASQUEZ
 M.Sc. Juan Carlos Herrera Miranda
 DIRECTOR (e)
 Unidad de Investigación



DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JAIME INCAHUANACO PARICAHUA, identificado con DNI Nro. 45968096 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
- Programa de Segunda Especialidad,**
- Programa de Maestría o Doctorado**

INGENIERÍA DE SISTEMAS

informo que he elaborado el/la **Tesis** o **Trabajo de Investigación,** **Trabajo Académico** denominada:

DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020

Asesorado por: Dr. LUCAS CANO COAQUIRA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca _____ de OCTUBRE del 2024


Firma del Asesor
(obligatoria)


FIRMA (obligatoria)


Huella



DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis padres quienes me han apoyado para poder llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ellos siempre han estado presentes para apoyarme moral y psicológicamente.

También la dedico a mi esposa e hijo quienes han sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder ser un ejemplo para ellos.



AGRADECIMIENTO

En primera instancia agradezco a mis formadores, personas de gran sabiduría quienes se han esforzado por ayudarme a llegar al punto en el que me encuentro.

Sencillo no ha sido el proceso, pero gracias a las ganas de transmitirme sus conocimientos y dedicación que los ha regido, he logrado importantes objetivos como culminar el desarrollo de mi tesis con éxito y obtener una afable titulación profesional.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	x

CAPÍTULO I

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

1.1 Identificación del problema.....	1
1.2. Formulación del problema.....	1
1.2.1. Problema general.....	1
1.2.2. Problema específicos.....	2
1.3. Descripción del problema.....	2
1.4. Justificación.....	3
1.5. Objetivos:.....	3
1.5.1. Objetivo general.....	3
1.5.2. Objetivos específicos.....	3



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes4

2.2 Lógica difusa.....5

2.3 Teoría de Conjuntos Difusos.....6

2.4 Funciones de Pertenencia8

2.5 Conceptos sobre conjuntos difusos 10

 2.5.1 Igualdad:..... 10

 2.5.2 Inclusión que va a incluir un conjunto difuso sobre otro: 10

 2.5.3 Soporte 11

 2.5.4 Teorema de Representación: 12

 2.5.5 Conjunto difuso convexo o cóncavo: 12

 2.5.6 Núcleo (Core):..... 12

 2.5.7 Altura (Height): 13

 2.5.8 Operaciones sobre Conjuntos Difusos 13

 2.5.9 Relaciones Difusas 15

 2.5.10 Números Difusos..... 16

 2.5.11 El Principio de Extensión 17

2.6 Control difuso 18



2.6.1	Introducción al Control	18
2.6.2	Estructura de un Controlador Difuso	21
2.6.3	Módulo Difuminador.....	22
2.6.4	Base del Conocimiento.....	23
2.6.5	Motor de Inferencia.....	24
2.6.6	Métodos de Ajuste de Controladores Difusos	25
2.6.7	Tipos de Controladores Difusos	26

CAPITULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1	Hipótesis.....	28
3.2	Hipótesis específicas	28
3.3	Variables	28
3.3.1	Variable Independiente	28
3.3.2	Variable Dependiente	29

CAPITULO IV	30
-------------------	----

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	30
---------------------------------------	----

4.1	Diseño de la investigación	30
4.2	Tipo de investigación	30



CAPITULO V

DISEÑO DEL SISTEMA

5.1 Sistema tutor para el Administrador31

5.2 Editor de herramientas31

5.3 Términos32

5.4 Referencias36

5.5 Test.....39

5.6 Trasladar los cambios a otros equipos43

CONCLUSIONES44

RECOMENDACIONES45

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS46

ANEXOS52

Anexo 1. Matriz de consistencia53

Anexo 2. Instrumento54

Anexo 3. Validación de instrumento55

Anexo 4. Tabulación de datos57



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Universo del Discurso	8
Figura 2 α -corte en un Trapecio.	11
Figura 3 Ejemplo de conjuntos convexo y no convexo.....	12
Figura 4 Numero trapezoidal.....	17
Figura 5 Sistema de control industrial genérico	20
Figura 6 Estructura genérica de un controlador difuso	22
Figura 7 Bloque Difuminador	23
Figura 8 Editor de Herramientas	32
Figura 9 Términos	33
Figura 10 Eliminar Termino.....	34
Figura 11 Modificar Termino.....	35
Figura 12 Herramientas	36
Figura 13 Nueva Referencia.....	37
Figura 14 Modificar Referencia	38
Figura 15 Eliminar Referencia	38
Figura 16 Test.....	39
Figura 17 Nueva Pregunta.....	41
Figura 18 Modificar Referencia	42
Figura 19 Elminar Pregunta.....	42
Figura 20 Eliminar Pregunta	43



RESUMEN

El propósito principal de este trabajo es presentarlo como una tesis para obtener el título profesional de ingeniero de sistemas. Dado el carácter complejo del tema, se ha decidido desarrollar un libro electrónico que introduzca a estudiantes de ingeniería y cualquier persona interesada en los conceptos básicos de la Lógica Difusa y el Control Difuso. El objetivo pedagógico es facilitar el acceso al conocimiento a través de un enfoque lineal de los contenidos, complementado con autoevaluaciones y ejemplos que ayuden a comprender la complejidad de los cálculos y desarrollos inherentes a este tipo de controladores. Una vez desarrollada la aplicación, se podrá distribuir libremente para que cualquier persona pueda aprender sobre el Control Difuso.

Palabras clave: Desarrollo, sistema tutor, controlador difuso



ABSTRACT

The main purpose of this work is to present it as a thesis to obtain the professional title of systems engineer. Given the complex nature of the topic, it has been decided to develop an electronic book that introduces engineering students and anyone interested in the basic concepts of Fuzzy Logic and Fuzzy Control. The pedagogical objective is to facilitate access to knowledge through a linear approach to the contents, complemented with self-assessments and examples that help understand the complexity of the calculations and developments of this type of controllers. Once the application is developed, it can be freely distributed so that anyone can learn about Fuzzy Control.

Keywords: development, tutor system, fuzzy controller.



INTRODUCCIÓN

El objetivo de este sistema tutor es: Presentar los fundamentos de la Lógica Difusa, incluyendo conceptos matemáticos, definiciones y principios necesarios para comprenderla. Analizar en detalle los principios de funcionamiento del Control Difuso, estudiando la estructura de los controladores difusos, su comportamiento teórico y su compatibilidad con los controladores PID en sistemas híbridos.

Proporcionar una herramienta de aprendizaje sobre el funcionamiento de un Controlador Difuso para quienes estén interesados. Permitir a los estudiantes evaluar sus conocimientos en esta materia sin la necesidad de un tercer evaluador o profesor.

Desarrollar dos ejemplos comprensibles sobre el funcionamiento de los controladores difusos, uno centrado en la implementación de un Controlador Difuso y otro enfocado en explicar su funcionamiento.



CAPÍTULO I

IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

1.1 Identificación del problema

Debido a lo complejo que se tiene de la Lógica Difusa , se propone que se cree un tutor electrónico dirigido a alumnos de ingeniería y personas interesadas en donde se aprendan fundamentos de la Lógica Difusa y el Control a nivel Difuso , por ello el objetivo que tiene el programa mediante el tutor es que se facilite los aprendizajes m presentaciones que contengan contenidos , y donde se puedan evaluar y autoevaluar , luego de ello tendrán acceso a lo que realiza el robot y podrán aprender más sobre el control difuso

En la actualidad, la lógica difusa ha ganado una amplia aceptación y se ha convertido en una herramienta muy aplicada en diversos campos prácticos. Por lo tanto, es esencial tener un conocimiento profundo tanto de sus fundamentos teóricos como de su aplicación práctica.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. *Problema general*

¿Facilita los aprendizajes m presentaciones que contengan contenidos , y donde se puedan evaluar y autoevaluar , luego de ello tendrán acceso a lo que realiza el robot y podrán aprender más sobre el control difuso?



1.2.2. *Problema específicos*

1. ¿Es viable implementar un sistema tutor que simplifique el aprendizaje de los controladores difusos?
2. ¿El uso de un sistema tutor mejorará la forma en que se enseña a manejar un controlador difuso?

1.3. Descripción del problema

El Profesor Lotfi A. Zadeh presentó la novedosa idea de la lógica difusa en su artículo "Fuzzy Sets". En este trabajo, introdujo la noción de conjuntos con límites borrosos, los cuales juegan un papel crucial en el reconocimiento de formas, la interpretación de significados y, especialmente, en la abstracción, que es esencial para el pensamiento humano.

En contraste con la lógica tradicional, que solo puede manejar información completamente verdadera o falsa y no puede lidiar con la información ambigua o parcial que a menudo se encuentra en los problemas, la lógica difusa es una extensión de los sistemas clásicos. Esta extensión es propuesta por Zadeh, ya que reconoce que la información ambigua o parcial puede ser crucial para resolver los problemas de manera más efectiva. En cambio, la lógica difusa favorece el razonamiento aproximado en lugar de los razonamientos exactos, lo cual es de suma importancia debido a que muchas formas de razonamiento, como el sentido común, son inherentemente aproximados.

La lógica difusa es ampliamente aplicada en el campo del control de máquinas, especialmente ahora que las máquinas se han vuelto más inteligentes y eficientes. La lógica difusa permite a las computadoras utilizar métodos que no solo se basan en datos



cuantitativos, sino también en cualitativos. De esta manera, se busca incorporar una forma de pensamiento más similar a la humana en la programación de computadoras.

Es imprescindible para los estudiantes de ingeniería contar con un sistema tutor que les permita desarrollarse adecuadamente en este campo.

1.4. Justificación

Una vez finalizado el desarrollo de la aplicación, tendremos a disposición una herramienta gratuita que permitirá a cualquier persona interesada adquirir los conocimientos necesarios en el ámbito del Control Difuso. Esta herramienta resultará muy útil al brindar apoyo en el aprendizaje de la Lógica Difusa y los sistemas de control difuso.

Tal como se ha mencionado previamente, la lógica difusa es ampliamente empleada en la actualidad debido a su naturaleza peculiar. Por tanto, resulta razonable desarrollar un sistema que facilite la comprensión de su aprendizaje. Esto es así porque existe una justificación válida para llevar a cabo esta investigación.

1.5. Objetivos:

1.5.1. *Objetivo general*

Desarrollar un sistema tutor para la elaboración de controladores difusos.

1.5.2. *Objetivos específicos*

- Observar las bases de la Lógica Difusa y el Control Difuso.
- Desarrollar una herramienta de aprendizaje sobre la teoría y práctica que determinan el funcionamiento de un Controlador Difuso.
- Desarrollar un sistema tutor que nos permita mostrar el funcionamiento de estos elementos.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

Control visual difuso de un sistema no-lineal

Pérez Olvera, César Aarón

Maestría en Ciencias de la Computación

Instituto Politécnico Nacional México

Diseño sistemático de controladores difusos usando razonamiento inductivo

Francisco José Mugica Alvares

Ingeniería Informática

En la Universitat Politècnica de Catalunya (España) en 1995

Un entorno de desarrollo para sistemas de inferencia complejos basados en lógica difusa

Moreno Velo, Francisco José

Doctorado en Informática

Universidad de Sevilla



2.2 Lógica difusa

El Profesor Lotfi A. Zadeh introdujo la lógica difusa en su artículo "Conjuntos Difusos", donde planteó la noción de conjuntos con límites imprecisos. Según Zadeh, esta idea es esencial para identificar y reconocer formas, interpretar significados y realizar abstracciones, aspectos fundamentales en el pensamiento y razonamiento humano.

La lógica difusa se diferencia de la lógica tradicional en su capacidad de manejar información ambigua o parcial, algo que es común en muchos problemas. Mientras que la lógica tradicional solo maneja información verdadera o falsa, la lógica difusa permite lidiar con la incertidumbre y la imprecisión, lo que puede ser esencial para una resolución efectiva de problemas. De acuerdo a Zadeh, la lógica difusa es una extensión de los sistemas clásicos de lógica y favorece el razonamiento aproximado en lugar del razonamiento exacto. Esto es especialmente relevante, dado que muchas formas de razonamiento, como el sentido común, son inherentemente aproximadas.

La lógica difusa es cada vez más utilizada en el control de máquinas, debido a que las máquinas se han vuelto más eficientes y confiables. Esta forma de lógica proporciona a las computadoras la capacidad de utilizar métodos tanto cuantitativos como cualitativos, lo que busca incorporar un enfoque más humano en la programación de computadoras.

En el Capítulo 2 de este informe se presentan algunos conceptos esenciales de la teoría de conjuntos borrosos que son ampliamente utilizados en el ámbito del software. Existe una cantidad considerable de literatura sobre esta teoría, como se menciona en (Yager, Ovchinnikov et al., 1987), donde se recopilan diversos artículos interesantes escritos por L. A. Zadeh sobre el tema de la lógica difusa. En (Dubois & Prade, 1980; Dubois & Prade, 1988; Zimmermann, 1991), se encuentran los aspectos más relevantes de la teoría de conjuntos borrosos y/o difusos, así como la teoría de la posibilidad. Para obtener una síntesis

más actualizada sobre los conjuntos difusos y sus aplicaciones, se pueden consultar (Kruse, Gebhardt, & Klawonn, 1994; McNeill & Thro, 1994; Mohammad, Vadiee, & Ross, 1993; Pedrycz & Gomide, 1998).

2.3 Teoría de Conjuntos Difusos

Los conjuntos difusos amplían la definición de los conjuntos tradicionales al permitirnos describir conceptos vagos e imprecisos. En lugar de tener una pertenencia binaria, es decir, un elemento puede pertenecer o no a un conjunto, los conjuntos difusos asignan un "grado de pertenencia" a cada elemento en función de su nivel de similitud con el concepto que se está describiendo.

En resumen, un conjunto difuso A es una colección de pares que consisten en un elemento del universo de discurso Ω y un grado de pertenencia a A . El grado de pertenencia puede ser cualquier valor entre 0 y 1, y representa la medida en la que un elemento pertenece a A .

$$A = \{\mu_A(x) / x : x \in \Omega, \mu_A(x) \in [0,1] \in \mathfrak{R}\} \quad (1.1)$$

En este contexto, el grado de pertenencia $\mu_A(x)$ se define como la medida de qué tan cerca está el elemento x de pertenecer al conjunto difuso A . Este grado varía entre 0 y 1, donde $\mu_A(x)=0$ indica que x no pertenece al conjunto difuso en absoluto, y $\mu_A(x)=1$ indica que x pertenece completamente al conjunto difuso.

En ocasiones, en lugar de proporcionar una lista de pares que componen el conjunto difuso, se utiliza la función $\mu_A(x)$ para definir el conjunto difuso. Esta función, también conocida como función característica o función de pertenencia, describe cómo varía el grado de pertenencia para diferentes valores de x .



Estos conceptos son fundamentales para el estudio de los conjuntos difusos, ya que permiten cuantificar el grado de pertenencia y comprender cómo se comportan los elementos en relación con el conjunto difuso.

De la definición de conjunto difuso se derivan dos conceptos fundamentales para el estudio de esta materia:

- **Universo de Discurso:** El universo de discurso es la totalidad de elementos que conforman el conjunto difuso, es decir, todos los elementos que pueden formar parte de este conjunto. Este universo puede ser finito o infinito, dependiendo de cómo se represente el conjunto difuso. En el caso de ser finito, se utiliza una lista de pares de valores para representarlo, mientras que, en el caso de ser infinito, se utiliza una función de pertenencia.
- **Etiqueta Lingüística:** El término en lenguaje común que se utiliza para describir un conjunto difuso, ya sea formalmente definido o no, con el objetivo de asociar cada elemento de un conjunto con una cualidad representada por dicho conjunto difuso. En nuestra vida cotidiana, se van a utilizar etiquetas como frío, caliente, los cuales van a ser definiciones confusas que van a generar un ambiente difuso

Ejemplo 1.1: Para ilustrar lo mencionado anteriormente tómese como ejemplo el siguiente caso:

El conjunto difuso que representa el concepto cualitativo "joven" en un universo de discurso de edad discreto se puede expresar de la siguiente manera:

Para edades menores o iguales a 20 años, la pertenencia al conjunto difuso "joven" es alta, cercana a 1. Para edades entre 21 y 30 años, la pertenencia al conjunto difuso "joven" disminuye gradualmente desde 1 hasta aproximadamente 0.5. Para edades entre 31 y 40

años, la pertenencia al conjunto difuso "joven" continúa disminuyendo gradualmente desde 0.5 hasta aproximadamente 0.2. Para edades mayores o iguales a 41 años, la pertenencia al conjunto difuso "joven" es baja, cercana a 0.

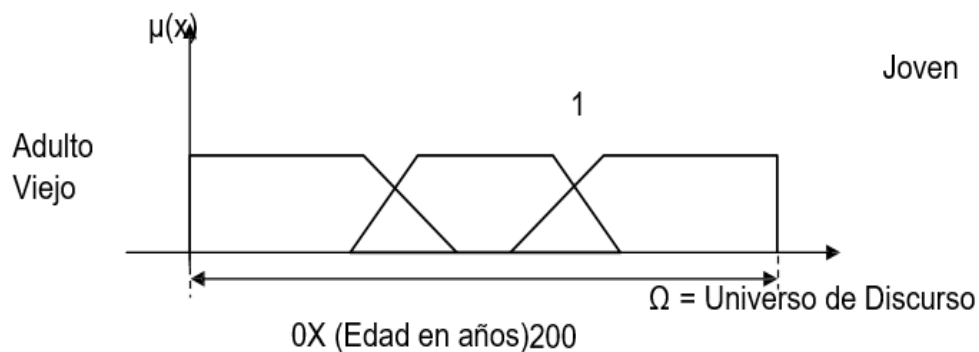
En resumen, el conjunto difuso "joven" tiene una alta pertenencia para edades más jóvenes, disminuyendo gradualmente a medida que aumenta la edad.

$$\text{Joven} = \{1/0, \dots, 1/20, 1/25, 0.9/26, 0.8/27, 0.7/28, 0.6/29, 0.5/30, \dots, 0.1/34\}$$

La "edad" (en años enteros) va a ser un discurso por ejemplo de joven y en donde joven va a identificarse como un conjunto que se representa por funciones de pertenencia, en donde se considerara un universo que no va a ser discreto, así como si se mencionara adulto, viejo de acuerdo con la figura 1.

Figura 1

Universo del discurso



2.4 Funciones de Pertenencia

Existen diferentes tipos de funciones de pertenencia en conjuntos difusos, que pueden ser clasificadas en dos grupos: funciones lineales y funciones gaussianas.

Las funciones lineales son aquellas que siguen una línea recta, su forma es simple y suelen ser utilizadas en conjuntos difusos simples.



Por otro lado, las funciones gaussianas tienen forma de curva y se utilizan cuando se desea modelar conjuntos difusos más complejos. Estas funciones siguen la distribución normal y permiten una mayor flexibilidad en la representación de la incertidumbre. Algunos ejemplos de funciones de pertenencia lineales incluyen la función triangular y la función trapezoidal, que son utilizadas para representar conjuntos difusos con forma de triángulo o trapecoide.

En cuanto a las funciones de pertenencia gaussianas, se utilizan para representar conjuntos difusos con forma de campana, como la función gaussiana y la función sigmoide. Estas funciones son especialmente útiles cuando se necesita modelar la incertidumbre en variables continuas.

- Función Gaussiana.
- Función Pseudo-Exponencial.
- Función Triangular.
- Función S.
- Función Gamma.
- Función Trapezoidal.
- Función Trapecio Extendido.

En la teoría de conjuntos difusos, se denominan conjuntos difusos convexos a este tipo de conjuntos, los cuales fueron propuestos por Zadeh, a excepción de la función trapecio extendido. La función trapecio extendido puede ser clasificada como una función lineal no convexa, lo que implica que aumenta y disminuye alternativamente en su dominio.

Existe una clasificación importante relacionada con los métodos utilizados para el cálculo de las funciones de pertenencia de los conjuntos difusos. La elección del método

dependerá de la aplicación específica, así como de cómo se presente la incertidumbre y cómo se mida durante los experimentos. Según Pedrycz (1998), algunos de estos métodos incluyen:

- Método Horizontal.
- Método Vertical.
- Método de Comparación de Parejas.
- Método Basado en la Definición del Problema.
- Método Basado en la Optimización de Parámetros.
- Método Basado en la Agrupación Difusa.

Es importante que se resalte la mejor forma de que funcione un sistema y esta va a depender de los cálculos que se van a dar, asimismo se tiene que investigar sobre los diferentes sistemas de pertenencia, y así obtener información mediante los métodos que se han empleado de cálculos y esto se va a consultar en el software.

2.5 Conceptos sobre conjuntos difusos

Estos conjuntos van a ser definidos por una serie de definiciones que se van a tener respecto a ello

2.5.1 Igualdad:

Dentro de un universo estos conjuntos A y B en Ω son iguales si se establece la igualdad mediante la siguiente fórmula.

$$A = B \Leftrightarrow \text{para todo } x \text{ en } \Omega, \mu_A(x) = \mu_B(x) \quad (1.2)$$

2.5.2 Inclusión que va a incluir un conjunto difuso sobre otro:

Se dice que se incluye un conjunto A sobre B en Ω si se cumple que:

$$A \subseteq B \Leftrightarrow \text{para todo } x \text{ en } \Omega, \mu_A(x) \leq \mu_B(x) \quad (1.3)$$

2.5.3 Soporte

Respecto al conjunto difuso que se llegue a tener

El soporte de un conjunto difuso A va a estar superpuesto sobre un conjunto difuso

B

$$\text{supp}(A) = \{x \in \Omega, \mu_A(x)\} \quad (1.4)$$

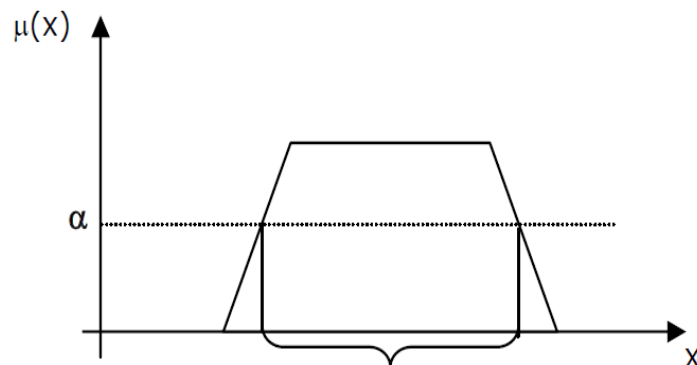
α -corte de un conjunto difuso:

Denotándolo por A_α , va a ser aquel subconjunto que no va a ser difuso y que posee propiedades como Ω , en donde la función va a ser de mayor igual valor en el universo en el cual se va a dar:

$$A_\alpha = \{x: x \in \Omega, \mu_A(x) \geq \alpha, \alpha \in [0,1]\} \quad (1.5)$$

Figura 2

α -corte en un Trapecio.



2.5.4 Teorema de Representación:

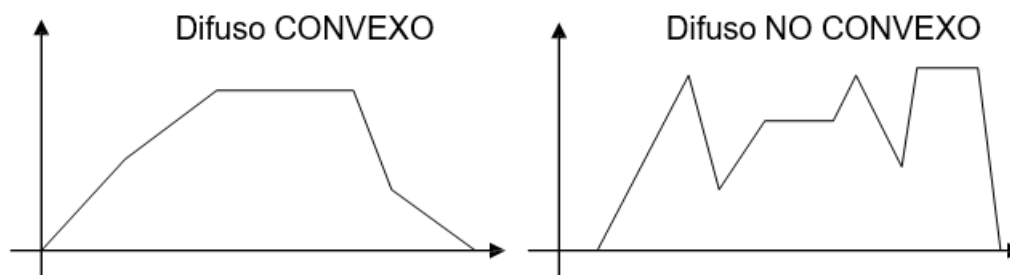
Todo subconjunto difuso se llega a obtener mediante las intersecciones que va a llegar a tener

$$A = \bigcup_{\alpha \in [0,1]} A_{\alpha} \quad (1.6)$$

2.5.5 Conjunto difuso convexo o cóncavo:

Figura 3

Ejemplo de conjuntos convexo y no convexo



Mediante el teorema de representaciones se van a obtener los conceptos difusos que se van a dar en sus cortes y a nivel convexo:

$$\forall x, y \in \Omega, \forall \lambda \in [0,1]: \mu_A(\lambda \cdot x + (1 - \lambda) \cdot y) \geq \min(\mu_A(x), \mu_A(y)) \quad (1.7)$$

En la Figura 1.3 van a observarse modelos sobre ello.

2.5.6 Núcleo (Core):

El núcleo que se da de un conjunto A, estará definido sobre Ω y este conjunto va a satisfacer

$$\text{Kern}(A) = \{x \in \Omega, \mu_A(x) = 1\} \quad (1.8)$$

2.5.7 *Altura (Height):*

Las alturas de conjuntos difusos A , van a estar definidos respecto a Ω y se hallara mediante

$$\text{Hgt}(A) = \sup_{x \in \Omega} \mu_A(x) \quad (1.9)$$

Conjunto difuso Normalizado:

Esto será normalizado si solo si se cumple con lo siguiente

$$\exists x \in \Omega, \mu_A(x) = \text{Hgt}(A) = 1 \quad (1.10)$$

2.5.8 *Operaciones sobre Conjuntos Difusos*

Cuando se han analizado las operaciones sobre conjuntos difusos, de otro lado es importante que se diferencia las operaciones que afectan a los conjuntos difusos y en donde se van a aplicar en los conjuntos

Las operaciones que se dan en una sola unidad van a modificar las funciones que se van a llegar a tener de pertenencias en los conjuntos difusos y van a estar divididas en:

1. **Normalización**

Ajustado a los controles difusos que se van a tener

2. **Concentración**

Se incrementa las funciones de pertenencia mayores a 1

3. **Dilatación**

Función de pertenencia se va a elevar y será menor a 1

4. **Intensificación del contraste**

Van a aumentar de forma significativa los valores que se van a llegar a dar.

5. **Difuminación**

Operaciones que con contrarias a lo que se van a llegar a tener.



Las operaciones que se van a aplicar van a ser un conjunto de valores difusos que se van a llevar a cabo y que se van a evidenciar en los supuestos que se van a llevar a cabo.

En la lógica a nivel clásico se van a evidenciar tres operaciones que van a ser relevantes e importantes:

1. **Unión**

Se utiliza una s-norma, que es un conjunto genérico de operaciones que va a llegar a hacer cumplir las restricciones que se van a dar en los controles difusos existentes y en la aplicación de ello

2. **Intersección**

Se utiliza una t-norma, que es aquella forma en la que se van a interceptar las operaciones y en donde se van a aplicar operaciones para que se lleguen a dar los controles difusos que se van a llegar a tener

3. **Complemento**

Se utilizan operadores que van a llegar a cumplir con las reglas que se han señalado en el trabajo y que van a tener que cumplirse para que se pueda dar un mejor y adecuado estudio sobre ello

Para ello van a ser utilizadas las operaciones que se van a llegar a observar a continuación:

1. **Medida de distancias**

existirá distancias que van a darse entre los conjuntos que se van a llegar a estudiar

2. **Índices de igualdad**

Se van a medir los grados de igualdad entre los conjuntos difusos que se van a llegar a tener

3. **Medida de posibilidad y necesidad**

Van a darse en los intervalos que se van a llegar a dar $[0,1]$ van a medir el grado entre los conjuntos difusos

4. Medida de compatibilidad

Se va a analizar la compatibilidad entre los conjuntos difusos que se van a llegar a dar

2.5.9 Relaciones Difusas

En la teoría que se van a tener en los conjuntos, van a existir pares o conjuntos que tienen un orden, de otro lado la teoría de conjuntos a nivel difusa, se dará una relación como aquellos conjuntos de tuplas. De otro lado, se da relaciones difusas mediante representaciones donde pertenecen y que se llegan a representarse mediante funciones de pertenencia, asimismo se asigna un valor en donde se van a hallar las relaciones que van a existir en el mundo real.

Sean U y V dos universos no finitos (continuos) y $\mu_R : U \times V \rightarrow [0,1]$, entonces

$$R = \int_{U \times V} \mu_R(u, v) / (u, v)$$

Es importante que se resalte las funciones que van a llegar a cumplir mediante la aplicación de estos programas que se van a llegar a dar, y en el que se entienda que no todas las relaciones algorítmicas van a cumplir una función. De otro es importante que se tenga una dirección de como implícitamente se va a llevar a realizar ello, asimismo mientras se tenga una dirección libre, en donde va a existir una diferencia computacional, asimismo no es complicado hacer el cálculo de f si tiene x , dado $f(x)$, esto no se hace automáticamente para determinar (y) . Asimismo, el cálculo en las funciones es diferente al realizado en las relaciones.

Las relaciones difusas van a generar que el concepto genérico de las relaciones permita que exista una pertenencia parcial en los puntos que se han llegado a dar del universo que se tenga de los discursos

Las operaciones básicas respecto a relaciones difusas van a estar relacionadas sobre conjuntos que son difusos, asimismo estos van a diferenciarse de forma relacional:

- Intersección.
- Unión.
- Inclusión.
- Complemento.
- Igualdad.

Además de estas operaciones, las relaciones difusas estas van a componerse mediante diferentes operadores que se van a llegar a poseer:

- **Composición Sup-t:** donde el operador básico es una T-norma.
- **Composición Inf-s:** donde el operador básico es una S-norma.

Sin embargo, hay dos operaciones destacadas en el ámbito de las relaciones difusas que se utilizan para modificar su tamaño:

- **Proyección Cilíndrica:** aquí se va a reducir las dimensiones de relaciones, que va a permitir el traslado de relaciones terciarias a binarias, en el cual se hallaran conjunto difusos de valor puntual que se va a llegar a tener
- **Extensión Cilíndrica:** es la operación que se opone a la proyección, en donde van a extenderse conjuntos difusos o relaciones a nivel binario , terciario , entre otros

Toda la información sobre relaciones a nivel difuso y las operaciones que se mencionan podrán encontrar en el tema 4 del donde se explica sobre el software.

2.5.10 Números Difusos

El concepto que se tiene de los números difusos se introdujo por Zadeh en 1975 cuyo fin fue el análisis y la manipulación de los valores numéricos que se llegaron a obtener como el casi cerca de 0 o casi cerca de 5, por lo que en el transcurrir de los años el concepto ha sido refinado y se entiende la forma difusa que va a llegar a tener por lo que se presenta la definición de Dubois en 1985

Sea A un subconjunto difuso de Ω y $\mu_A(x)$ la función de ello es sobre pertenecer

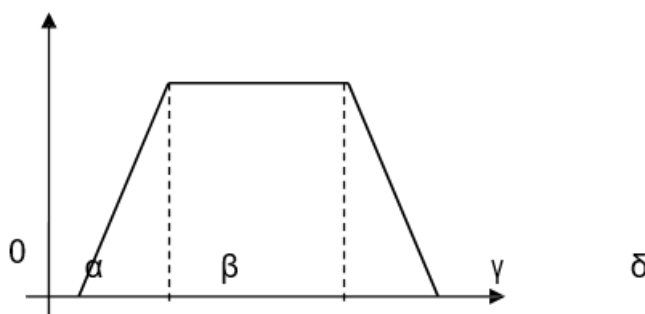
1. $\forall x, y \in \Omega, \forall \mu_A(t) \geq \min(\mu_A(x), \mu_A(y))$, es decir, que es CONVEXO.
2. $\mu_A(x)$ se dá de forma semi continua.
3. El soporte de A es aquel grupo acotado por lo que A es un número difuso.

Un caso único que se va a dar de los números difusos será obtenido cuando se consideren funciones lineales, en ese sentido estos números van a ser llamados triangulares, asimismo se llama conjunto de forma difusa normal, y en el cual se da el tratamiento normal y va a estar representado por figuras como la que es expresada en lo siguiente:

$$h = 1 \ A \equiv (\alpha, \beta, \gamma, \delta)$$

Figura 4

Numero trapezoidal



2.5.11 El Principio de Extensión

En la teoría que se cumpla van a usarse controles de forma difusa, de otro lado se van a tener los principios de extensiones que van a ser propuestas por Zadeh en 1965 en el cual señalo como se van a llegar a realizar transformaciones en las cantidades difusas que se van a llegar a tener y en las transformaciones que tienen lugar dentro de los procedimientos que van a poseer, por ello mediante este principio se van a realizar operaciones a nivel aritmético que van a llegar a entenderse de la siguiente forma :

- **Suma Extendida:** Consiste en aplicar la operación de suma a los valores difusos teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a cada valor.
- **Diferencia Extendida:** Permite realizar la operación de resta entre valores difusos, considerando la incertidumbre presente en cada valor.
- **Producto Extendido:** Esta operación se utiliza para multiplicar valores difusos, teniendo en cuenta la incertidumbre asociada a cada valor.
- **División Extendida:** Permite realizar la operación de división entre valores difusos, considerando la incertidumbre presente en cada valor.

Estas extensiones de las operaciones aritméticas clásicas son fundamentales en el tratamiento de números difusos y permiten realizar cálculos más precisos y realistas en diversos campos de aplicación.

2.6 Control difuso

En esta sección se presentará una breve introducción a los conceptos esenciales del control difuso, que constituye la base teórica del desarrollo presentado en el software y, consecuentemente, en el segundo capítulo de este informe.

2.6.1 *Introducción al Control*

El término "Control Difuso" va a contener palabras que van a estar de dos maneras y en donde se va a explicar cuando es difuso, por ello es importante que se aborden los controles que se tengan a nivel difuso y en donde se expliquen el termino sobre los controles y todo lo relacionado a ello

Desde que James Watt desarrollo en el siglo XVIII un avance importante sobre los controles automáticos para lo cual llego a utilizar los reguladores que se llegan a tener de velocidad a nivel del centro en donde se controle la velocidad de los vapores , esta teoría del



control ha experimentado cambios y ha evolucionado a lo largo del tiempo , en donde paso de lo clásico hacia lo actual y en la modernidad en donde se llega a basar en los dominios que va a llegar a tener y las trasferencias de información que va llegar a tener formaran parte de las variables que lleguen a tener

Existen términos que van a establecer las terminologías que van a utilizarse en los sistemas de control, de acuerdo (Ogata, 2003):

- **Variable Controlada:** Es el total o la condición con la que se va a medir una propiedad y esta va a poder ser controlada en su entrada como en su totalidad
- **Variable Manipulada:** Hace referencia a la condición en la cual los controladores van a modificarse y que van a afectar los valores de las variables que se van a controlar
- **Controlar:** Va a llegar a significar que se va a llegar a realizar mediciones de las variables que se encuentran en los sistemas y que van a ser comparados con los valores deseados que se van a llegar a tener.
- **Plantas:** Son tipos de objetos físicos que van a llegar a tener control
- **Procesos:** Son aspectos que van a ser controlados
- **Sistemas:** van a ser diferentes formas de combinar y que tienen componentes en donde van a lograr un mismo objetivo
- **Perturbaciones:** Van a afectar negativamente los valores de un resultado
- **Control Realimentado (negativo):** Hace referencia a operaciones que se van a llevar a cabo cuando se den sonidos que no se van a predecir y que van a reducir la salida y entra en un sistema y que va a llegar a diferenciar ello respecto a otras operaciones
- **Sistemas de Control Realimentados o en Lazo Cerrado:** Van a ser aquellos tipos de sistemas que van a mantener relaciones predeterminadas en las salidas y en las

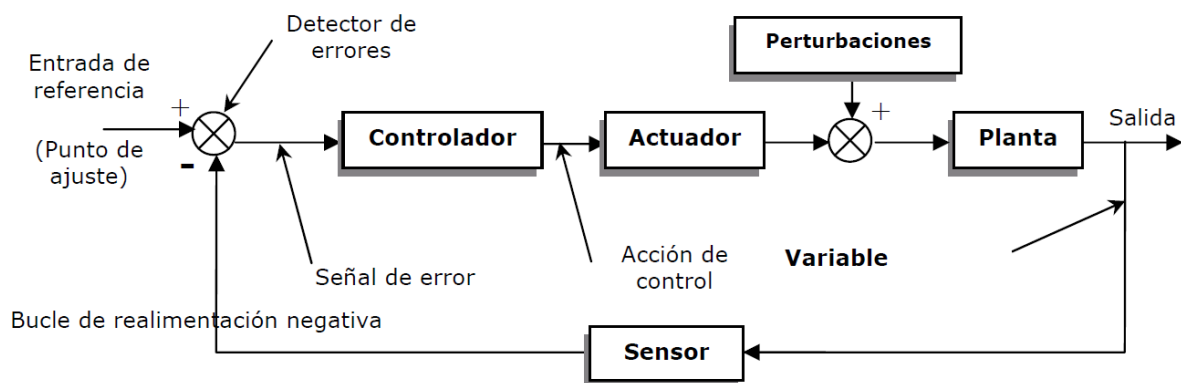
entradas de las referencias y que van a ser importantes en las evaluaciones que se harán a los procesos de control que se van a llevar a cabo

- **Sistemas de Control en Lazo Abierto:** van a ser sistemas que no van a ser afectados por salidas de controles que se van a tener, no va a tener retroalimentaciones por la entrada que se van a llegar a dar, en ese sentido las entradas van a pertenecer a una operación fija y en donde no se van a llegar a dar restricciones respecto a ello

En la **Figura 1.4** se muestra un diagrama de bloques que representa un sistema de control industrial, compuesto por un controlador automático, un actuador, una planta y un sensor.

Figura 5

Sistema de control industrial genérico



Un controlador a nivel automático va a realizar comparaciones entre cómo va a ser la entrada y salida dentro de un sistema y las señales para que esto se llegue a llevar a cabo desde cero a un valor cercano a cero, esto va a llegar a conocerse como las acciones que se van a llevar en el control y que van a formar parte de los procesos que se tienen que cumplir

Al describir un sistema, va a ser importante que se utilicen modelos matemáticos que van a representar las dinámicas de los sistemas con una aproximación que van a llegar a predecir algunos aspectos, de otro lado en otras ocasiones estos parámetros que se lleguen a



tener van a ser desconocidos y van a tener una complejidad alta por lo que no se van a llegar a tener las estrategias que se van a dar dentro de ella.

Cuando se nace de esta idea, se tiene que van a surgir los controles a niveles difusos con alternativas que se van a dar y que tienen que seguir los parámetros que ya se tienen ya sea conocidos o no y que se van a dar dentro de los sistemas que se van a tener y que se va a elaborar de forma exacta, por ello el control difuso ya no utilizara controles matemáticos, sino que se va a tomar una decisión con respecto con lo que se tiene en los programas con el fin de que esto se llegue a cumplir.

2.6.2 Estructura de un Controlador Difuso

Los sistemas a nivel real van a presentar parámetros de tipo difícil o desconocido y van a exhibir comportamientos que no tienen un lineamiento fijo, esto va a dificultar que se objetan modelos matemáticos que sean exactos mediante ecuaciones a nivel diferencias, de otro lado este proceso de computación y algoritmos va a llevar a que se eleven los costos que se lleguen a tener

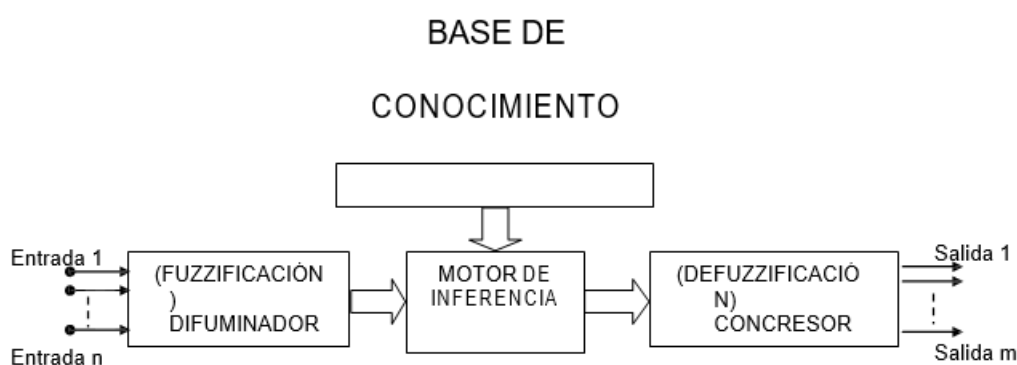
Para que se superen las limitaciones que se tengan, los controladores que se dan de forma difusa se van a basar en las experiencias que van a tener los operadores en el control que se lleguen a tener en los procedimientos que se van a llegar a tener, además se va a utilizar un conjunto a nivel difuso que van a llevar a que se conviertan las reglas que van a estar proporcionadas por las operaciones a nivel estratégico. Estos controladores difusos se crean con el objetivo de incorporar la experiencia del operador o técnico en el sistema de control.

Un controlador difuso va a ser aquel tipo de algoritmo que va a estar basado en reglas comunicacionales que van a ayudar a que se lleguen a resolver las variables que se van a llegar a tener , asimismo las reglas van a llegar a unirse entre si , de otro lado los controles

difusos y las reglas que se tengan , de otro lado los controladores se van a llegar a utilizar mediante tipo de defuzzificación que se van a llegar a dar de forma concreta , de otro lado lafuzzificación va a convertir los datos que se van a llegar de los símbolos comunicaciones , asimismo todos ellos van a formar parte de estructuras nivel general de un control difuso

Figura 6

Estructura genérica de un controlador difuso



Los próximos apartados que se van a llegar a tener van a dar explicaciones de los módulos difuminadores que se lleguen a tener:

2.6.3 Módulo Difuminador

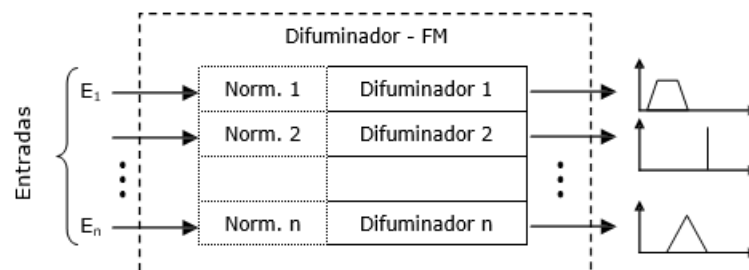
El bloque de difusión que se conoce como difuminador, puede llegar a recibir valores que se van a dar en las entradas y que va a llegar al módulo de forma difusa, de otro lado estos bloques van a poder escalar los valores a nivel físico y la variables de los procesos en donde todo se llegue a normalizar , aunque llegue a ser una función que puede llegar a tener límites y que solo sea opcional

El proceso que se va a llevar a cabo implicara que se traslade las funciones en el cual van a ser pertinentes y que va a estar centrado en el ingreso de las variables que se tengan en específico y que ingresan en su debido momento, luego se llegaran a obtener los valores

de las posibilidades que lleguen a tener cada uno de las etiquetas y en donde se evalué el valor que lleguen a poseer ellas. De otros lados los valores que se van a llegar a tener serán utilizados como un motor que va a inferencia en los valores que van a llegar a tener las variables

Figura 7

Bloque Difuminador



2.6.4 Base del Conocimiento

Un sistema que va darse de forma difusa que va a estar caracterizada por el conjunto que se tienen de sentencias a nivel lingüístico y que va a estar basado en conocimientos que se tengan a nivel de expertos, de otro lado estas reglas van a ser la base de los conocimientos en donde se van a llegar a aplicar los dominios y los objetivos que se van a tener que poseer.

La Base de Conocimiento cumple dos funciones principales:

- Proporciona conceptos que van a ser relevantes para que se determine las reglas que van a poseer a nivel lingüístico sobre los datos que se van a llegar a manipular.
- Almacena los objetivos y criterios que se tienen y esto va a ser llevado por una serie de expertos que están especializados en temas de logística.

Estos roles a nivel lingüístico de control estar expresados en sentencias que van a tener un nivel difuso SI-ENTONCES (IF-THEN) y que se van a llegar a implementar de



manera fácil, esto utilizando sentencias que van a condicionar y en donde se utiliza la lógica difusa, este condicional difuso SI-ENTONCES estará expresado a nivel simbólico como:

SI [condición] ENTONCES [acción] en donde se tiene [condición] llega a ser aquella preposición o al conjunto de estas donde van a ser utilizados conectores y en donde cada regla difusa va a describir las relaciones causales en los estos de los procesos referidos a las variables que van a estar implicados dentro del proceso que se viene llevando a cabo, por ello un ejemplo de ello será una regla lingüística: "SI la temperatura es baja y el pH es básico ENTONCES el riego es poco".

Existen varios tipos de reglas difusas, como reglas con excepciones, reglas graduales, reglas conflictivas, reglas de evaluación del estado del proceso y reglas de evaluación de objetos.

En cuanto a la metodología utilizada para los diseños que tiene que poseer los contenedores, se tienen que seguir las reglas de los controles difusos y en donde se van a utilizar los enfoques y se va a ser uso del control que se tiene y que se va a llevar a cabo dentro de la ingeniería, para ello los operadores tienen que capacitarse y esto se va a basar en un modelo difuso que va a llevar a que ello genere aprendizajes

2.6.5 Motor de Inferencia

El Motor de Inferencia es un componente que se va a ubicar en el centro de los controladores difusos que se van a tener y como va a llegar a ser interferencias en los controles que se llega a tener, asimismo se simulara como es la forma de que se tomen las decisiones, esto mediante el uso de implicaciones que van a ser difusas y las reglas que se tienen utilizando y aplicando la lógica, por ello las técnicas a utilizar va a implicar la lógica difusa, y en donde se utilicen programas para que se lleguen a obtener los resultados y programas esperados

El proceso de la inferencia a nivel difuso estará basado en tener claro los conceptos como son los razonamientos aproximados que se van a tener, en donde se observaran las consecuencias, que van a verse y como estos conceptos y premisas no pueden ser de todo correcto, por lo que se tendrá que hacer mejores para que se tomen decisiones de forma racional

Razonamiento Aproximado:

El proceso en donde se van a evaluar las posibles consecuencias que se lleguen a tener y la colección de premisas que llegan a ser vagos, esto va a representar la capacidad que llega a tener el ser humano para que lleguen a ser representaciones sobre ello.

2.6.6 Métodos de Ajuste de Controladores Difusos

Los controladores difusos cuentan con varios parámetros que se pueden ajustar para modificar su funcionamiento. Estos parámetros incluyen:

- Factor de Escala (FE): Permite escalar las entradas y salidas del controlador al ajustar los límites de su universo de discurso y modificar proporcionalmente las etiquetas. Esto puede afectar la sensibilidad del controlador a diferentes valores.

- Modificación de los Conjuntos Difusos: Implica cambiar la definición de las etiquetas lingüísticas utilizadas en el controlador. Esto puede aumentar la sensibilidad del controlador en ciertas zonas del universo de discurso.

- Modificación de las Reglas de la Base de Conocimiento: Consiste en alterar el contenido de las reglas en la Base de Conocimiento. Los controladores que pueden realizar esta función se conocen como controladores autoorganizativos.

- Efecto Ventana: Se refiere a la posibilidad de cambiar el conjunto de reglas utilizado por el controlador cuando la salida del sistema se encuentra dentro de un rango



específico. Esto permite lograr una mayor especificidad en el control en determinadas situaciones.

2.6.7 Tipos de Controladores Difusos

Existen diferentes tipos de controladores difusos según su modo de operación:

1. Controladores Difusos Directos: Estos controladores se caracterizan por establecer sus características a partir de las variables de entrada y salida utilizadas. No requieren de ajustes o adaptaciones adicionales.

2. Controladores Difusos Adaptativos: Son capaces de ajustarse automáticamente para hacer frente a nuevas características del proceso. Pueden manejar procesos con no-linealidades implícitas y adaptarse a ellas.

3. Controladores Difusos Auto-Organizados (SOC - Self-Organising Controller): Estos sistemas tienen la capacidad de modificar automáticamente su base de conocimiento sin intervención humana. Pueden reorganizar y ajustar sus reglas y parámetros según las necesidades del proceso.

4. Controladores Difusos con Auto-Aprendizaje: Estos controladores utilizan técnicas de aprendizaje, como el gradiente descendente, para ajustar sus parámetros y mejorar su rendimiento. Son capaces de aprender de la experiencia y adaptarse a cambios en el entorno.

5. Controladores basados en modelos borrosos y Control Predictivo: Estos controladores utilizan técnicas de modelado para simplificar los parámetros relacionados con los antecedentes y consecuentes. Se utilizan para realizar predicciones y controlar sistemas en base a modelos difusos.

6. Controladores Difusos Híbridos: Son sistemas de control que combinan un controlador convencional, como un PID, con un controlador difuso. Estos controladores



aprovechan las ventajas de ambos enfoques para obtener un mejor rendimiento y precisión en el control del sistema.

Cada tipo de controlador difuso tiene sus propias características y aplicaciones específicas según las necesidades del sistema a controlar.



CAPITULO III

HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1 Hipótesis

Mediante la implementación de un sistema de tutor es posible mejorar el aprendizaje de los controladores difusos.

3.2 Hipótesis específicas

- Con el empleo de los controladores difusos se mejorará la difusión y de la lógica difusa.
- Con el desarrollo de esta herramienta se podrá aprender las bases teóricas y prácticas de los controladores difusos.
- El desarrollo de un controlador difuso mejora el aprendizaje de un controlador difuso.

3.3 Variables

3.3.1 *Variable Independiente*

Sistema Tutor

Indicadores



- Análisis
- Diseño Conceptual
- Implementación
- Evaluación / Pruebas

3.3.2 Variable Dependiente

Lógica difusa

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLES	INDICADORES	ÍNDICES
Sistema Tutor	Análisis	Código fuente
	Diseño	
	Implementación	
	Pruebas	
Lógica Difusa	Requisitos	Lógica difusa
	Proceso	



CAPITULO IV

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Diseño de la investigación

El diseño que se va a llevar a cabo no van a manipularse variables por lo tanto no será experimental

Según (Vargas Cordero, 2009), “es aplicada para el conocer de los postulados que se van a llevar a cabo ”.

Por su parte, el pedagogo, filósofo, sociólogo y ensayista argentino Ezequiel Ander-Egg Hernández (Hernandez, 2011) “ señala que la investigación a nivel aplicado se va a dar con eficiencia y que se va a fundamentar en realidades problemáticas que se lleguen a dar”.

4.2 Tipo de investigación

De acuerdo a los conocimientos previos, es una investigación científica, por ello será aplicado porque se van a utilizar datos para que se llegue a dar la investigación

Según el método de estudio, es una investigación cuantitativa, en donde se van variables cuantitativas sobre el trabajo a realizar.



CAPITULO V

DISEÑO DEL SISTEMA

5.1 Sistema tutor para el Administrador

Al iniciar sesión como administrador se van a observar lo siguiente

A lo largo de las páginas SISTEMA TUTOR no van a llegar a ejecutarse los test, asimismo se va a deshabilitar el menú de las herramientas y esto se llega a ubicar en la parte superior a nivel izquierdo

Estará con disponibilidad herramientas que van a permitir que se llegue a editar en donde se van a editar y en donde van a existir herramientas que van a estar aplicados en los apartados que se van a tener

5.2 Editor de herramientas

El Editor de Herramientas va a ser una herramienta que se utilizara para que se lleguen a modificar términos y se realicen test, por ello se visualizara en la parte superior de la ventana las herramientas que se van a tener y se van a ver las pestañas que se van a dar en las herramientas que van a estar de acuerdo a los términos y herramientas que se van a tener

Para que se salgan de la edición que se tiene de las herramientas van a llegar a existir opciones , en donde se va a dar clic en la parte superior a nivel izquierdo de la ventana , asimismo se van a editar herramientas , que van a ubicarse en la zona central de las ventanas

, por otro lado al realizarlo los editores de las herramientas van a cerrarse y esto se va a regresar a ventana principal , de los sistemas de los tutores , en donde van a hacerse actualizaciones en el cual van a sufrir modificaciones sobre referencias

Figura 8

Editor de Herramientas



5.3 Términos

Dentro de la pestaña "Términos" que se va a encontrar dentro de las herramientas van a encontrarse herramientas similares que se van a ver en las figuras , asimismo van a encontrarse elementos que se van a poseer :

- Seleccione la inicial del término: es la lista que se va desplegar de donde se van a elegir de los términos que se van a editar, estas opciones van en el sentido de A hasta la Z

- Seleccione el término: Asimismo la lista va a mostrar los términos que corresponden a lo que se va a seleccionar y esto se va a dar de forma alfabética
- Término: Se la información del termino que se va a seleccionar
- Definición: Se muestra las definiciones de lo que se va a seleccionar
- Páginas en que se encuentra: Da a visualizar la lista del SISTEMA TUTOR en donde se visualizar las palabras que se han llegado a elegir

Estos elementos van a permitir que se selecciones y edite los diversos términos y como van a definirse dentro del sistema de tutoría

Figura 9

Términos

The screenshot shows a window titled "Editor de Herramientas de SDICD" with three tabs: "Términos", "Referencias", and "Tests". The "Términos" tab is active, displaying a form titled "Nuevo Término". The form contains the following elements:

- A message: "Complete todos los campos antes de aceptar la operación".
- A label: "Seleccione las páginas en que desee mostrar este término".
- A dropdown menu showing the number "1".
- Buttons: "Añadir Página" and "Eliminar Página".
- Fields: "Término:" (text input), "Definición:" (text area), and "Páginas en que se encuentra:" (text area).
- Buttons: "Nuevo Término", "Eliminar Término", "Modificar Término", "Aceptar", and "Cancelar".
- A button at the bottom: "Salir del Editor de Herramientas".

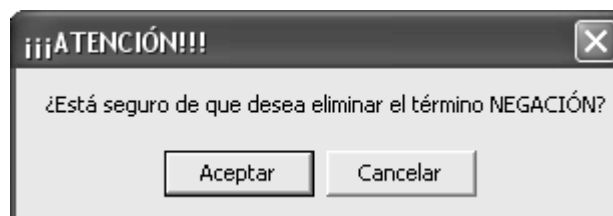
Nuevo Término: Al hacer clic en el botón "Nuevo Término" en la pestaña términos sobre edición de las herramientas, la pantalla va a sufrir cambios y en donde se van a hallar similares a lo que se observa en la Figura 3.10. Además las ventanas van a mostrar los campos que se son importantes para que se introduzcan nuevos términos, de otro lado va a

estar los nombres y las definiciones, en donde incluya el SISTEMA TUTOR, donde van a aparecer los botones términos

Una vez que se introduce las informaciones se van a aceptar cuando estos son correctos y cuando no, asimismo si queda un campo en blanco, los programas no guardaran los cambios que se van a dar y cuando se da clic en la opción de cancelar, esto nos llevara a la ventana principal que se va a obtener

Figura 10

Eliminar Termino



Eliminar Término: Cuando se hace clic en el botón terminar y luego van a editarse las herramientas , los programas van a solicitar confirmaciones en donde se van a eliminar los temas selecciones , de otro lado se tiene que dar en los programas que van a ser eliminados y toda la información que esta almacenado en ello , de otro lado cuando se hace clic en aceptar , los programas eliminaran informaciones , si se llega a cancelar , se va a ejecutar los editores de herramientas de los sistemas Tutoriales que van a continuar de forma normal.

Figura 11*Modificar Término*

The screenshot shows a window titled "Editor de Herramientas de SDICD" with a menu bar containing "Términos", "Referencias", and "Tests". The main area is titled "Modificar Término" and contains the instruction "Complete todos los campos antes de aceptar la operación".

At the top right, there is a dropdown menu showing "1" and two buttons: "Añadir Página" and "Eliminar Página".

Below this, there are two main input areas:

- Término:** A text box containing "NORMALIZACIÓN".
- Definición:** A larger text box containing the text: "Operación unaria que convierte un conjunto difuso no normalizado en uno normalizado dividiéndolo por su altura. Véase la página 46 del texto."

To the right of these input areas is a section titled "Páginas en que se encuentra:" with a list box containing the numbers "45" and "46".

At the bottom of the dialog, there are five buttons: "Nuevo Término", "Eliminar Término", "Modificar Término", "Aceptar", and "Cancelar".

Below the dialog box, there is a button labeled "Salir del Editor de Herramientas".

Modificar Término: cuando se da clic en la modificación de términos en las herramientas, se va a confirmar sobre el tema seleccionado, asimismo va a mostrarse una ventana que no es igual a la anterior, además lo de nuevo termino, va a contener informaciones que van a ser modificadas

Si se da clic em aceptar, van a guardarse los cambios que se han realizado en la información que se puedo y para los campos tienen que estar completados. Si queda un campo en blanco automáticamente se guardará la información y se podrán corregir los errores que se van a tener, de otro lado cuando se da clic en Cancelar, se van a ejecutar los cambios y no se van a guardar los cambios que se han llegado a dar

5.4 Referencias

Cuando se dá clic en las pestañas referencias se va a encontrar el cuadro que se va a presentar a continuación

Figura 12

Herramientas

Editor de Herramientas de SDICD

Términos | Referencias | Tests

Seleccione una Referencia BEZDEK81

Referencia:
BEZDEK81

Texto:
Autor: James C. Bezdek.
Título: Pattern Recognition with Fuzzy Objective Function Algorithms.
Editorial: Plenum Press.
Año: 1981.

Paginas en que se encuentra: 32

Nueva Referencia Modificar Referencia Eliminar Referencia

Salir del Editor de Herramientas

En esta ventana nos encontramos los siguientes elementos:

Seleccione una Referencia: En esta sección se encontrara una lista desplegable donde se van a poder encontrar las referencias que se van a llegar a solicita.

La sección "Referencia" va a enseñar las referencias que se han llegado a guardar.

La sección "Texto" nos muestra la información que se ha llegado a tener sobre ello.

La sección "Páginas en que se encuentra" muestra una lista de los números de las páginas de SISTEMA TUTOR en las que se puede encontrar esa referencia.

Al hacer clic en el botón "Nueva Referencia", la pantalla va a llegar a sufrir cambios , asimismo van a mostrarse todos los campos que son de importancia para que lleguen a

introducir referencias , de otro lado los nombres de las referencias y de los textos que van a contener , tienen que incluir los números que van a aparecer en el botón que aparece de referencia

Figura 13

Nueva Referencia

Editor de Herramientas de SDICD

Términos | Referencias | Tests

Nueva Referencia
Complete todos los campos antes de aceptar la operación

Referencia:

Texto:

Paginas en que se encuentra:

Eliminar Página Seleccione las páginas en las que desea mostrar esta referencia
1
Añadir Página

Nueva Referencia Modificar Referencia Eliminar Referencia Aceptar Cancelar

Salir del Editor de Herramientas

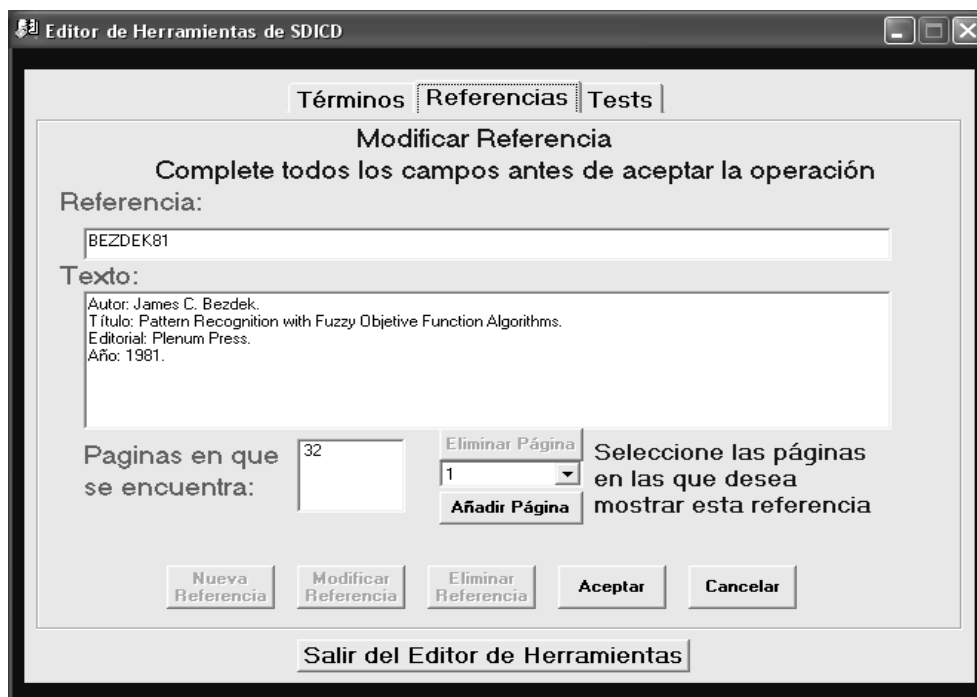
Una vez que se llegue a introducir la información, cuando se da clic en aceptar, asimismo los datos van a introducirse cuando son correctos, cuando se de que se da un campo vacío, asimismo el programa no va a guardar cambios y que va a dar a los administradores las opciones para que no se vuelvan a cometer errores. Luego se da en cancelar , se volverá a la pantalla central sin referencias y en donde no se introduzcan los archivos de los programas

Al hacer clic en botón de modificación de las referencias, va a solicitarse que se confirme la modificación de las referencias que se seleccionaron, asimismo al aceptarse se evidenciara la Figura 3.15. asimismo la ventana de nueva referencia en donde se va a

contener información, que puede hacerse modificaciones. Si da clic en "Aceptar", van a guardarse los cambios , si esta en blanco no se llegan a cambiar

Figura 14

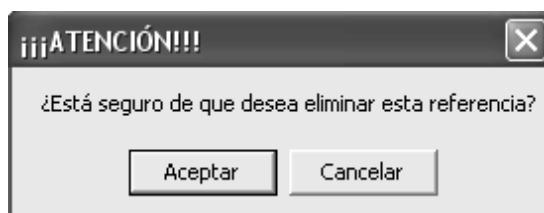
Modificar Referencia



Eliminar Referencia. Cuando se hace clic en eliminar referencias , los programas van a solicitar que se confirme la eliminación de la referencia que se selecciono , como se evidencio en la figura anterior , asimismo al hacer clic en aceptar se eliminar las referencias almacenadas , en caso de que se cancele , se ejecutara el gestor de herramientas en el SISTEMA TUTOR sin que se eliminen referencias.

Figura 15

Eliminar Referencia



5.5 Test

Dentro del Editor de Herramientas, al pulsar sobre la pestaña Tests encontramos una ventana similar a la mostrada en la Figura

Figura 16

Test

Editor de Herramientas de SDICD

Términos | Referencias | Tests

Seleccione el Tema Nueva Pregunta

Pregunta:

Respuesta Correcta:

Respuesta Incorrecta 1:

Respuesta Incorrecta 2:

Complete todos los campos y confirme los datos

Aceptar Cancelar

Salir del Editor de Herramientas

Asimismo se van a hallar elementos

- "Seleccione Tema": será una serie de opciones donde se pueden elegir las opciones que se van a tener
- "Pregunta Anterior": esta función será utilizada para que se navegue entre las preguntas que se han llegado a seleccionar y va a deshabilitarse si es una pregunta del tema



- "Pregunta Siguiete": Se dice de aquel botón utilizado para que se navege entre las preguntas de los temas que se han seleccionado y no podrá observarse para mirar el ultimo tema
- "Pregunta a/b": señala información respecto a la pregunta que se ha seleccionado
- "a" es el número que se tiene de la pregunta actual y "b" es la totalidad de las preguntas que se tienen
- "Pregunta": aquí se ve la pregunta que se ha elegido
- "Respuesta Correcta": Hace referencia a una caja de textos que va a contener respuestas que van a responder a lo que se ha puesto en la evaluación
- "Respuesta Incorrecta 1": Es aquella caja en donde existe una pregunta incorrecta a la que se selecciono
- "Respuesta Incorrecta 2": Caja de pregunta que contiene respuestas incorrectas
- "Crear una nueva pregunta": de otro lado la pantalla llega a sufrir cambios y muestra ventanas en donde se introducirán preguntas, asimismo van a mostrarse campos en donde se van a ingresar datos , si los campos están en blanco no se van a guardar los cambios y quien maneje los cambios podrá realizar correcciones a los errores que se lleguen a tener , al hacer clic en cancelar no se guardaran los datos que se tengan del programa.

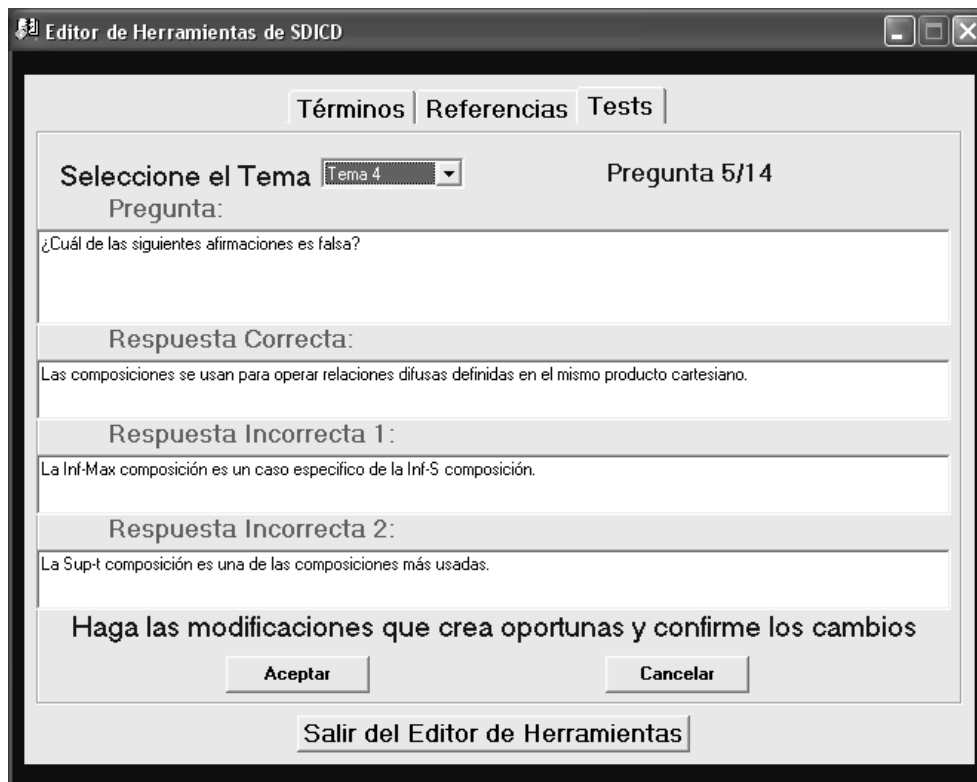
Figura 17*Nueva Pregunta*

The screenshot shows a software window titled "Editor de Herramientas de SDICD". At the top, there are three tabs: "Términos", "Referencias", and "Tests". The "Tests" tab is active. Below the tabs, there is a section for "Nueva Pregunta". It starts with "Seleccione el Tema" followed by a dropdown menu showing "Tema 1". Below this is a large text input field labeled "Pregunta:". Underneath are three more text input fields labeled "Respuesta Correcta:", "Respuesta Incorrecta 1:", and "Respuesta Incorrecta 2:". At the bottom of the form, there is a message: "Complete todos los campos y confirme los datos". Below this message are two buttons: "Aceptar" and "Cancelar". At the very bottom of the window, there is a button labeled "Salir del editor de herramientas".

Modificar esta pregunta: Si quien usa llegar a utilizar un botón, se va a solicitar que esto se llegue a confirmar para que se modifique el cuestionario que se tiene, asimismo la información en estos cuadros puede llegar a ser modificada. De otro lado si se pulsa el botón aceptar, este programa tiene la capacidad de que se guarden los datos de manera correcta, de otro lado sin no se dan cambio en el campo blanco, no van a llegar a preservarse estos cambios y se tendrán que corregir lo que se ha realizado. Si el usuario le da cancelar, esto se ejecutará y no podrán guardarse los cambios

Figura 18

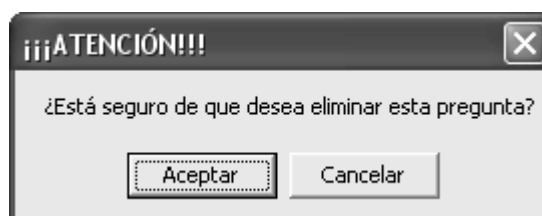
Modificar Referencia



Eliminar esta pregunta: Al llegar a que se presione los botones, se va a solicitar la confirmación para que se elimine la pregunta que se ha elegido, esto como en la figura anterior que se vio, además se eliminaran las preguntas selecciones y si de da cancelar el Sistema Tutor continuara con los procedimientos que se lleven a cabo.

Figura 19

Elminar Pregunta



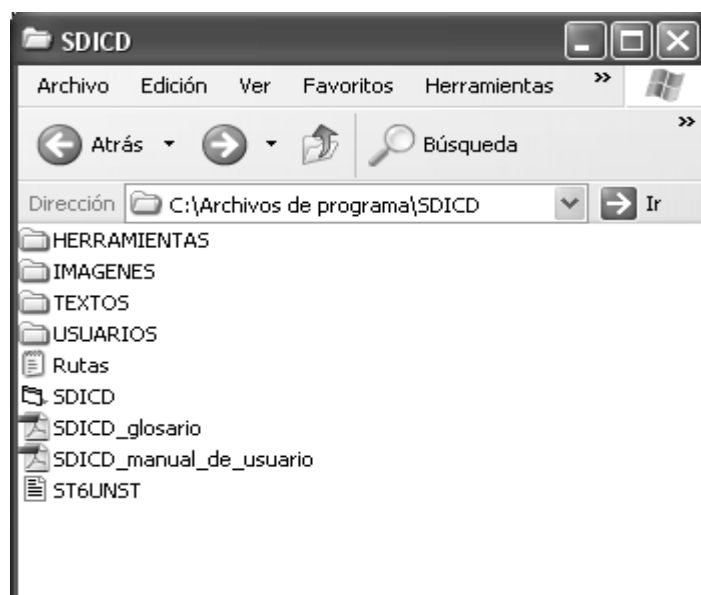
5.6 Trasladar los cambios a otros equipos

Después de realizar modificaciones en las herramientas de SISTEMA TUTOR utilizando el Editor de Herramientas, es importante saber cómo transferir estos cambios a otros equipos donde SISTEMA TUTOR está instalado. A continuación, se proporcionarán los pasos necesarios para realizar esta tarea:

1. Abre el Explorador de archivos y accede a la ubicación predeterminada de la instalación de SISTEMA TUTOR en tu equipo. Por lo general, esta ubicación es "C:\Archivos del programa\SISTEMA TUTOR". Al ingresar a esta ubicación, podrás ver una serie de archivos que se muestran en la figura adjunta.

Figura 20

Eliminar PREGUNTA



2. Se selecciona la carpeta y se pone copiar y pegar
3. Estampar la carpeta en un programa que se llegue a tener
4. Se abrirá la carpeta en donde se instala el sistema de tutor para que se traslade los informes que se tienen y que por defecto se guardan en "C:\Archivos del programa\SISTEMA TUTOR", y en el cual van a hallarse una serie de documentos



CONCLUSIONES

- Primera:** El Sistema Tutor ha beneficiado a muchas personas al proporcionarles apoyo y orientación en el proceso de comprensión de la Lógica Difusa. Este sistema introduce a los usuarios en un nuevo mundo de conocimientos y les brinda un continuo apoyo y soporte.
- Segunda:** La interfaz del sistema ha sido desarrollada de manera intuitiva y la información recopilada durante todo el proceso ayuda a los usuarios a comprender y asimilar los conceptos de la lógica difusa.



RECOMENDACIONES

- Primera:** En un proyecto tan ambicioso como el Sistema Tutor, es importante buscar una mejora continua. Por lo tanto, se recomienda a los futuros estudiantes que tengan interés en este sistema que se comprometan a seguir aprendiendo y mejorando en el proceso de estudio de la Lógica Difusa y sus aplicaciones.
- Segunda:** El seguimiento continuo y el deseo de superarse a uno mismo son elementos clave para obtener buenos resultados y comprender a fondo este tema.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Åström, K., & Wittenmark, B. (1984). *Computer controlled systems: Theory and design*. Prentice Hall.
- Bezdek, J. (1981). *Pattern recognition with fuzzy objective function algorithms*. Plenum Press.
- Butnariu, D., & Klement, E. P. (1993). *Triangular norm-based measures and games with fuzzy coalitions*. Kluwer Academic Publishers.
- Ceballos Sierra, F. J. (1999). *Enciclopedia de Microsoft Visual Basic 6*. Ra-Ma.
- Castro, J. L. (1991). *La lógica en la inteligencia artificial. Algunos aspectos del tratamiento de la información en inteligencia artificial*. Universidad de Granada.
- García Cerezo, A. J., Ruiz Gómez, J., & de la Paz Moya, M. (2000). *Controladores borrosos*. Publicación Interna GCI-01, Departamento de Ingeniería de Sistema y Automática, Universidad de Málaga.
- Cordón García, O. (1994). *Estudio de sistema de inferencia, métodos de defuzzificación y métodos de ajuste para un controlador difuso del péndulo invertido*. Proyecto desarrollado durante una Beca de Iniciación a la investigación.
- Driankov, D., Hellendoorn, H., & Reinfrank, M. (1996). *An introduction to fuzzy control* (2nd ed.). Springer. ISBN 3-540-60691-2.
- Dubois y Prade (1980) discuten la teoría y las aplicaciones de los conjuntos difusos en su libro.



- Dubois, D., & Prade, H. (1985). *Fuzzy numbers: An overview, the analysis of fuzzy information*. En J. C. Bezdek (Ed.), CRS Press.
- Dubois, D., & Prade, H. (1988). *Possibility theory: An approach to computerized processing of uncertainty*. Plenum Press.
- Dubois, A., & Prade, H. (1991). Basic issues on fuzzy rules and their application to fuzzy control. En *Proceedings of the IJCAI-91 Workshop on Fuzzy Control* (pp. 5-17). Sydney.
- Escobar Rodríguez, C. (2003). *Software para control difuso de todo tipo de sistemas (SCD): Aplicación al control de invernaderos industriales* (Proyecto Fin de Carrera). Universidad de Málaga.
- Galindo G., J. (n.d.). *Curso introductorio de conjuntos y sistemas difusos (lógica difusa y aplicaciones)*. Universidad de Málaga. Recuperado de <http://www.lcc.uma.es/%7Epsc/FSS>
- Galindo, J., Urrutia, A., & Piattini, M. (2006). *Fuzzy databases: Modeling, design and implementation*. Idea Group Publishing.
- Galindo, J. (Ed.). (2008). *Handbook on fuzzy information processing in databases*. Information Science Reference (Idea Group Publishing).
- Greenwell, M. (1988). *Knowledge engineering for expert systems*. Ellis Harwood.
- Herrera, F., Lozano, M., & Verdegay, J. L. (1993). Algoritmos genéticos con parámetros reales. En *V Congreso de la A. Española de Inteligencia Artificial, CAEPIA '93* (pp. 41-50).



- Kosko, B. (1992). *Neural networks and fuzzy systems: A dynamical systems approach to machine intelligence*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kosko, B. (1994). Fuzzy systems are universal approximators. *IEEE Transactions on Computers*, 43(11), 329-332.
- Kruse, R., Gebhardt, J., & Klawonn, F. (1994). *Foundations of fuzzy systems*. John Wiley & Sons.
- Lectric Law Library. (n.d.). *Definition of "employer"*. Recuperado de <http://www.lectlaw.com/def/e066.htm>
- Lee, C. C. (1990). Fuzzy logic in control systems: Fuzzy logic controllers. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 20(2), 404-435. Parte II, *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 20(3), 419-433.
- López de Mántaras, R. (1990). *Approximate reasoning models*. Ellis Horwood.
- Mamdani, E. H., & Assilian, S. (1975). An experiment in linguistic synthesis with a fuzzy logic controller. *International Journal of Man-Machine Studies*, 7(1), 1-13.
- Mamdani, E., & Pappis, C. (1977). A fuzzy logic controller for a traffic intersection. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 7(10), 707-717.
- Magrez, P., & Smets, P. (1989). Fuzzy modus ponens: A new model suitable for applications in knowledge-based systems. *International Journal of Intelligent Systems*, 4(2), 181-200.
- McNeill, F. M., & Thro, E. (1994). *Fuzzy logic: A practical approach*. AP Professional. ISBN 0-12-485965-8.



- Menger, K. (Year). Statistical metric spaces. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 37, 42.
- Mizumoto, M. (1987). Fuzzy control under various approximate reasoning methods. En *Preprints of Second IFSA Congress* (pp. 143-146).
- Mohammad, J., Vadiiee, N., & Ross, T. J. (Eds.). (1993). *Fuzzy logic and control: Software and hardware applications*. Englewood Cliffs, NJ: PTR Prentice Hall.
- Nomura, H., Hayashi, I., & Wakami, N. (1991). A self-tuning method of fuzzy control by descent methods. En *Proceedings of the V IFSA Congress, Vol. Engineering* (pp. 135-138).
- Ogata, Katsuhiko. (2003). *Ingeniería de control moderna*. Ed. Prentice Hall.
- Petry, F. E. (1996). Fuzzy databases: Principles and applications (con capítulo contribución de Patrick Bosc). En H.-J. Zimmermann (Ed.), *International Series in Intelligent Technologies*. Kluwer Academic Publishers.
- Pedrycz, W., & Gomide, F. (1998). *An introduction to fuzzy sets: Analysis and design*. A Bradford Book. The MIT Press. ISBN 0-262-16171-0.
- Ruspini, E. H., & Mamdani, E. H. (1998). Why fuzzy logic?. En E. H. Ruspini, P. P. Bonissone, & W. Pedrycz (Eds.), *Handbook of fuzzy computation* (pp. A2.1:1-3). IOP Publishing.
- Schreiber, G., Akkermans, H., Anjewierden, A., de Hoog, R., Shadbolt, N., van de Velde, W., & Wielinga, B. (2000). *Knowledge engineering and management: The CommonKADS methodology*. MIT Press.



- Schweizer, B., & Sklar, A. (1983). *Probabilistic metric spaces*. North-Holland.
- Trillas, E. (1979). Sobre funciones de negación en la teoría de conjuntos difusos. *Stochastica*, 3(1), 47-59.
- Trillas, E., & Valverde, L. (1985). On implication and indistinguishability in the setting of fuzzy logic. En J. Kacprzyk & R. R. Yager (Eds.), *Management decision support systems using fuzzy sets and possibility theory* (pp. 198-212). Verlag TÜV Rheinland.
- Turban, E. (1995). *Decision support and expert systems*. Prentice Hall.
- Welbank, M. (1983). *A review of knowledge acquisition techniques for expert systems* (Technical report). Martlesham Consultancy Services.
- Yager, R. R. (1980). On a general class of fuzzy connectives. *Fuzzy Sets and Systems*, 4, 235-242.
- Yager, R. R., Ovchinnikov, S., et al. (Eds.). (1987). *Fuzzy sets and applications: Selected papers by L. A. Zadeh*. Wiley-Interscience.
- Zadeh, L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control*, 8(3), 338-353.
- Zadeh, L. A. (1973). Outline of a new approach to the analysis of complex systems and decision processes. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics*, 3(1), 28-44.
- Zadeh, L. A. (1975). The concept of a linguistic variable and its application to approximate reasoning. *Information Sciences*, 8, 199-249, 301-357; 9, 43-80.



- Zadeh, L. A. (1978). Fuzzy sets as a basis for a theory of possibility. *Fuzzy Sets and Systems, 1*, 3-28.
- Zadeh, L. A. (1989). Knowledge representation in fuzzy logic. *IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, 11*(1), 89-100.
- Zadeh, L. A. (1992). Knowledge representation in fuzzy logic. En R. R. Yager & L. A. Zadeh (Eds.), *An introduction to fuzzy logic applications in intelligent systems* (Cap. 1). Kluwer Academic Publishers.
- Zadeh, L. A. (1994). Fuzzy logic, neural networks, and soft computing. *Communications of the ACM, 37*(3), 77-84.
- Zimmermann, H.-J. (1991). *Fuzzy set theory—and its applications* (2nd ed.). Kluwer Academic Publishers.



ANEXOS



Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general	Sistema Tutor Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Análisis - Diseño Conceptual - Implementación - Evaluación / Pruebas 	Tipo de investigación: Tecnológico Diseño de investigación: No experimental - transversal Enfoque: descriptivo Población: 64 colaboradores Muestra: 55 colaboradores Técnica: Encuesta, entrevistas, la observación Instrumento: Cuestionario Métodos: Estadística descriptiva e inferencial
¿Facilita los aprendizajes m presentaciones que contengan contenidos, y donde se puedan evaluar y autoevaluar, luego de ello tendrán acceso a lo que realiza el robot y podrán aprender más sobre el control difuso?	Desarrollar un sistema tutor para la elaboración de controladores difusos	Mediante la implementación de un sistema de tutor es posible mejorar el aprendizaje de los controladores difusos		
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas		
1. ¿Es viable implementar un sistema tutor que simplifique el aprendizaje de los controladores difusos?	1. Desarrollar una herramienta de aprendizaje sobre la teoría y práctica que determinan el funcionamiento de un Controlador Difuso.	1. Con el desarrollo de esta herramienta se podrá aprender las bases teóricas y prácticas de los controladores difusos.	Lógica difusa Indicadores: <ul style="list-style-type: none"> - Código fuente 	
2. ¿El uso de un sistema tutor mejorará la forma en que se enseña a manejar un controlador difuso?	2. Desarrollar un sistema tutor que nos permita mostrar el funcionamiento de estos elementos.	2. El desarrollo de un controlador difuso mejora el aprendizaje de un controlador difuso.		



Anexo 2. Instrumento

Cuestionario de Preguntas

Tema: DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020

INSTRUCCIONES:

Cuando contestes las preguntas, debes utilizar una (X) para señalar tu elección y marcar la respuesta con un lapicero.

El encuestado, sus datos son confidenciales, lo que garantiza que la información no será compartida con terceros.

Donde: 1: En desacuerdo 4: Acuerdo 2: Desacuerdo 5: De acuerdo 3: Neutral		Marque la casilla con una X:				
Nro.	Preguntas	1	2	3	4	5
Políticas de Seguridad de la Información						
1	Las políticas de seguridad de la información de la empresa están claramente definidas y son fáciles de entender.					
2	Las políticas de seguridad de la información se revisan y actualizan regularmente para mantenerse al día con las nuevas amenazas y normativas.					
3	Los procedimientos para la recolección de datos de clientes aseguran que solo se recolecta la información necesaria y relevante.					
4	La transmisión de datos de clientes se realiza mediante protocolos seguros para evitar interceptaciones no autorizadas.					
Controles Técnicos y Administrativos						
5	La empresa utiliza herramientas avanzadas de gestión de seguridad, como SIEM y autenticación multifactor (MFA), para proteger los datos de clientes.					
6	El personal recibe capacitación regular sobre mejores prácticas de seguridad y cumplimiento de normativas.					
Gestión de Riesgos						
7	La empresa tiene procesos efectivos para identificar y evaluar los riesgos relacionados con la gestión de datos de clientes.					
8	La empresa tiene planes de mitigación bien definidos y actualizados para abordar los riesgos identificados.					
9	Se realizan auditorías internas y externas periódicas para asegurar el cumplimiento de las normativas de seguridad.					
10	La empresa genera informes claros y detallados sobre el estado de cumplimiento de las normativas de seguridad.					



Anexo 3. Validación de instrumento



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
 ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN JUICIO DE EXPERTOS

- I. TITULO DE MI TESIS: DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020
- II. REFERENCIAS:
- d. Experto/Nombres : KOISHIRO T. ARAPA CRUZ
- e. Especialidad : INGENIERO DE SISTEMAS
- f. Cargo Actual : DOCENTE DE UNAJ
- III. AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:
 Bach. JAIME INCAHUANACO PARICAHUA
- IV. ASPECTOS DE VALIDACIÓN
 (1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables					X
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia					X
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes					X
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos					X
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

Coefficiente de valoración porcentual. C = Total/50

V. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....

VI. RESOLUCIÓN DEL EXPERTO

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

LUGAR Y FECHA: Juliaca, 15 de marzo del 2023


 Koishiro T. Arapa Cruz
 INGENIERO DE SISTEMAS
 CIP. 321051



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN

JUICIO DE EXPERTOS

I. **TÍTULO DE MI TESIS** DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR DIFUSO JULIACA 2020

II. **REFERENCIAS:**

- a. **Experto/Nombres** : RAMIRO ARTURO RODRIGUEZ SARAVIA
- b. **Especialidad** : INGENIERO DE SISTEMAS
- c. **Cargo Actual** : DOCENTE DE UNAJ

III. **AUTOR DEL INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN:**

Bach. JAIME INCAHUANACO PARICAHUA

IV. **ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

(1 = Deficiente; 2 = Regular; 3 = Buena; 4 = Muy buena; 5 = Excelente)

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. Claridad	Está redactado con lenguaje apropiado					X
2. Objetividad	Está expresado en capacidades observables					X
3. Actualidad	Está adecuado al avance de la ciencia					X
4. Organización	Existe una organización lógica de los ítems y las variables				X	
5. Suficiencia	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes					X
6. Intencionalidad	Esta adecuada para cumplir los objetivos de la investigación					X
7. Consistencia	Está basado en aspectos teóricos y científicos					X
8. Coherencia	Entre las dimensiones, indicadores e ítems				X	
9. Metodología	Responde al propósito de la investigación					X
10. Pertinencia	Es útil y adecuado para la investigación					X

Coeficiente de valoración porcentual. $C = \text{Total}/50$

V. **OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES**

.....

VI. **RESOLUCIÓN DEL EXPERTO**

Aprobado (C>75%=0.75)

Desaprobado (C<75%=0.75)

LUGAR Y FECHA: Juliaca, 15 de marzo del 2023


 Ramiro Arturo Rodríguez Saravia
 INGENIERO ESPECIALISTA
 CIP. N° 12613R





Anexo 4. Tabulación de datos

Table with 30 columns (Preguntas 22-30) and 35 rows of data. Columns include demographic info (Pre, Preg, etc.) and various Likert scale responses (e.g., Siempre lo, Nunca lo, etc.).

Table with 30 columns (Preguntas 22-30) and 35 rows of data. Columns include demographic info (Pre, Preg, etc.) and various Likert scale responses (e.g., Siempre lo, Nunca lo, etc.).



ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 31/12/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: JAIME INCAHUANACO PARICAHUA

Dirección: Av. Jose Maria Arguedas 644 Urb. Anexo La Capilla Mz. G2 Lt. 15 - Juliaca

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 45968096

Teléfono: 953580323 email: djames_ip@hotmail.com

Nombres y Apellidos:

Dirección:

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°:

Teléfono: email:

Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA DE SISTEMAS

Título o Grado Académico a optar: INGENIERO DE SISTEMAS

Asesor: Dr. LUCAS CANO COAQUIRA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico

Título: DESARROLLO DE UN SISTEMA TUTOR PARA DESARROLLAR UN CONTROLADOR

DIFUSO JULIACA 2020

Palabras claves, (3 a 5 términos): Desarrollo, sistema tutor, controlador difuso

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?

2

¹ Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

² Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller Título 2da Especialidad Maestría Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

Autorizo su publicación (marque con una X)

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): _____
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?

Sí: significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

No: significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

- Internacional
- Nacional

Línea de investigación: CIENCIA DE LOS ORDENADORES – P24

Firma de Autor



huella digital

31 de diciembre

Fecha