



**INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN
UNIDAD DE POSGRADO**

**USO DEL SIMULADOR PLAYER STAGE EN LAS
COMPETENCIAS ACADÉMICAS DEL CURSO DE
SISTEMAS INTELIGENTES EN ESTUDIANTES DE
INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD
PRIVADA DEL NORTE, LIMA 2021**

PRESENTADO POR

ANGEL DAVID ARROYO TABOADA

ASESOR

CESAR HERMINIO CAPILLO CHAVEZ

TESIS

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN
EDUCACIÓN CON MENCIÓN EN E-LEARNING**

**LIMA – PERÚ
2022**



CC BY-NC-SA

Reconocimiento – No comercial – Compartir igual

El autor permite transformar (traducir, adaptar o compilar) a partir de esta obra con fines no comerciales, siempre y cuando se reconozca la autoría y las nuevas creaciones estén bajo una licencia con los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



INSTITUTO PARA LA CALIDAD DE EDUCACIÓN

SECCIÓN DE POSTGRADO

**USO DEL SIMULADOR PLAYER STAGE EN LAS COMPETENCIAS ACADÉMICAS
DEL CURSO DE SISTEMAS INTELIGENTES EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE
SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, LIMA 2021**

TESIS PARA OPTAR

EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN EDUCACIÓN

CON MENCIÓN EN E-LEARNING

PRESENTADO POR:

ANGEL DAVID ARROYO TABOADA

ASESOR:

DR. CESAR HERMINIO CAPILLO CHAVEZ

LIMA, PERÚ

2022

**USO DEL SIMULADOR PLAYER STAGE EN LAS COMPETENCIAS
ACADÉMICAS DEL CURSO DE SISTEMAS INTELIGENTES EN
ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, LIMA 2021**

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO

ASESOR:

DR. CESAR HERMINIO CAPILLO CHAVEZ

PRESIDENTE DEL JURADO

DRA. GLIDA MARLIS BADILLO CHUMBIMUNI

MIEMBROS DEL JURADO

DRA. PATRICIA EDITH GUILLÉN APARICIO

DR. DANTE MANUEL MACAZANA FERNÁNDEZ

DEDICATORIA

A Dios por sobre todas las cosas que ilumina y guía mis pasos forjando mi destino como hombre de bien. A mi padre Florentino Arroyo que desde el cielo ilumina mi camino. A mi madre Lila Taboada por darme su cariño y su apoyo constante. A mi esposa Valeria Cuadrado por su amor incondicional y ser mi motivación para seguir adelante a pesar de las dificultades que se presentan día a día.

AGRADECIMIENTO

Mi más sincero agradecimiento a los estudiantes pertenecientes a la Comunidad de Investigación Experimental CODIEXP en el campo de la Ingeniería, Ciencia y Tecnología por su apoyo en la gestión de docente para implementar el estudio de investigación en las instalaciones de la Sede de Lima Norte.

INDICE

ASESOR Y MIEMBROS DEL JURADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
INDICE DE TABLAS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPITULO I: MARCO TEÓRICO.....	12
1.1. Antecedentes de la investigación.....	12
1.2. Bases teóricas.....	16
1.2.1. Bases teóricas de la variable: Uso del simulador Player Stage .	16
1.2.2. Bases teóricas de la variable: Competencias Académicas	22
1.2.3. Teoría de Sistemas Inteligentes	28
1.3. Definición de términos básicos	29
CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	32
2.1. Formulación de Hipótesis	32
2.1.1. Hipótesis general.....	32
2.1.2. Hipótesis específicas	32
2.2. Variables y definición operacional	33
2.2.1. Variable Independiente	33

2.2.2. Variable Dependiente	33
2.2.3. Definición operacional	34
CAPITULO III: METODOLOGÍA	35
3.1. Diseño metodológico	35
3.2. Diseño muestral	37
3.2.1. Población:	37
3.2.2. Muestra:.....	38
3.3. Técnicas de recolección de datos	38
3.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	40
CAPITULO IV: RESULTADOS	42
4.1. Resultados descriptivos	42
4.1.1. Dimensión 1: Competencia Conceptual	44
4.1.2. Dimensión 2: Competencia Procedimental	45
4.1.3. Dimensión 3: Competencia Actitudinal	46
4.1.4. Variable Dependiente: “Competencias Académicas”	47
4.2. Análisis Inferencial o Pruebas de Hipótesis	49
4.2.1. Hipótesis General	49
4.2.2. Hipótesis Específica 1	51
4.2.3. Hipótesis Específica 2	52
4.2.4. Hipótesis Específica 3	54
4.3. Pruebas de Correlación	56
CAPITULO V: DISCUSIÓN	57

CONCLUSIONES.....	65
RECOMENDACIONES.....	66
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	67
ANEXOS	70
Anexo 1: Matriz de Consistencia	70
Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables.....	71
Anexo 3: Instrumento de recopilación de datos	73
Anexo 4: Validación de instrumentos	79
Anexo 5: PROGRAMA “Sistemas Inteligentes”	92

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Dimensiones de la variable independiente	33
Tabla 2 Dimensiones de la variable dependiente.....	33
Tabla 3 Definición Operacional de la variable independiente	34
Tabla 4 Definición Operacional de la variable dependiente.....	34
Tabla 5 Juicio de expertos	40
Tabla 6 Confiabilidad del Instrumento: Cuestionario	40
Tabla 7 Resultado estadístico del Uso del Simulador "Player - Stage".....	42
Tabla 8 Estadísticos descriptivos de las Competencias Académicas.....	43
Tabla 9 Resultado Estadístico - Uso del Simulador y Competencia Conceptual	44
Tabla 10 Resultado Estadístico - Uso del Simulador y Competencia Procedimental	45
Tabla 11 Resultado Estadístico – Uso del Simulador y Competencia Actitudinal	46
Tabla 12 Resultado Estadístico – Uso del Simulador y Competencia Académica.....	47
Tabla 13 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R ² - Competencia Académica.....	49
Tabla 14 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Académica	50
Tabla 15 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Académica	50
Tabla 16 Resumen del modelo - Regresión Lineal y R ² - Competencia Conceptual.....	51
Tabla 17 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Conceptual.....	52
Tabla 18 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Conceptual.....	52
Tabla 19 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R ² - Competencia Procedimental....	53
Tabla 20 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Procedimental	53
Tabla 21 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Procedimental.....	54
Tabla 22 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R ² - Competencia Actitudinal.....	54
Tabla 23 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Actitudinal	55
Tabla 24 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Actitudinal	55
Tabla 25 Correlación de Uso del Simulador y Competencias.....	56

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Gráfica estadística del Uso del Simulador "Player - Stage"	43
Figura 2 Gráfica estadística de las "Competencias Académicas"	44
Figura 3 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Conceptual	45
Figura 4 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Procedimental	46
Figura 5 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Actitudinal	47
Figura 6 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencias Académicas	48

RESUMEN

La principal característica de esta Tesis consiste en desarrollar una investigación acerca de la robótica móvil aplicada en entornos virtuales, utilizando diferentes tecnologías relacionadas a la ingeniería de software y ciencias de la computación en un ambiente multi-agentes bajo un entorno de interconexión a través de Internet. Para lograrlo, se utiliza el diseño explicativo pre-experimental con estudiantes de pregrado de la carrera de Ingeniería de Sistemas matriculados en el curso virtual de “Sistemas Inteligentes” que se imparte a través de la plataforma Moodle a través de Internet. Con ese grupo se espera desarrollar e implementar algoritmos complejos de programación de robots móviles que permita generar la autonomía en la toma de decisiones de los agentes inteligentes en un ambiente de autoaprendizaje virtual en vez de utilizar un laboratorio con robots construidos físicamente con autopartes y circuitos sofisticados.

Palabras clave: Robótica, Inteligencia, Algoritmos, Autoaprendizaje.

ABSTRACT

The main characteristic of this Thesis consists in developing research about mobile robotics applied in virtual environments, using different technologies related to software engineering and computer science in a multi-agent environment under an environment of interconnection through the Internet. To achieve this, the pre-experimental explanatory design is used with students of the undergraduate Systems Engineering program enrolled in the virtual course "Intelligent Systems" taught through the Moodle platform over the Internet. With this group, it is expected to develop and implement complex algorithms for programming mobile robots that allow the generation of autonomy in the decision-making of intelligent agents in a virtual self-learning environment instead of using a laboratory with robots physically built with auto parts and sophisticated circuits.

Keywords: Robotics, Intelligence, Algorithms, Self-learning

INTRODUCCIÓN

La simulación se ha desarrollado a partir de la necesidad del hombre, de generar acciones para la resolución de conflictos relacionados con el funcionamiento óptimo de diversos procesos, su data se remonta a la segunda Guerra Mundial donde se generaron una diversidad de experimentos basados en el procesamiento de datos mediante el reconocido “Método de Montecarlo” que en la actualidad es parte fundamental de los algoritmos para la generación de imágenes 3D. Más adelante, durante la guerra fría, se desarrollaron simuladores mediante sistemas de ecuaciones no lineales utilizando computadoras analógicas que hacían uso de elementos electrónicos que permitían la resolución de problemas matemáticos.

Pese a las descripciones anteriores, el verdadero auge de las simulaciones se estableció a mediados de la década de los 70 y principios de los 80 cuando se incrementó considerablemente la velocidad de los computadores. Fue entonces cuando surgió el inicio formativo en las Universidades, principalmente aquellas ubicadas en Asia, Norteamérica y posteriormente en Europa. Más adelante, en la década de los 90, el uso de los simuladores fue proyectado en diversos ámbitos, no solo en la ciencia sino también en la ingeniería mediante el uso de modelos de distintos sistemas para el acercamiento oportuno a la

realidad. Es por ello que la dinámica de la educación actual enfrenta múltiples retos al intentar dar respuesta a los difíciles cambios culturales, sociales y económicos que prevén a la sociedad. El uso de simuladores en el ámbito académico, también ha sido una tendencia fundamentada para crear entornos de aprendizaje que permitan optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde el estudiante logre adquirir nuevos conocimientos y fomente la resolución de problemas mediante situaciones reales que se vinculen con las carencias que demanda la necesidad del conocimiento, tal como lo afirman Fullana y Urquía (2009) al mencionar que “las simulaciones consisten en motivar a los estudiantes a cultivar el conocimiento mientras lo realizan de forma práctica, en un ambiente realista de modo seguro, que puede estar apoyado por herramientas de e-learning” (p. 45).

En este sentido, para el desarrollo de las competencias académicas el uso de los simuladores se ha establecido como una interacción mediante un modelo que se fundamenta en una actividad en particular que tiende a simplificar, cambiar por completo a un modelo o agregar ciertas acciones que dinamicen su funcionamiento (Guaralnick & Levy, 2009). Estas acciones tienden a minimizar el tiempo de intervención, favoreciendo así el trabajo colaborativo y la reducción del consumo de recursos reales, ya que los estudiantes hacen usos de datos ficticios, que mediante la interacción generan un aprendizaje (p.15).

En varios países de América Latina, el avance de la tecnología ha sido significativo ya que se ha logrado la inclusión de nuevas tecnologías en diversas áreas, específicamente en el ámbito académico, no en la misma proporción que se ha podido establecer en el campo norteamericano, europeo y asiático. Sin embargo, en países como España se ha generado la utilización de simuladores para la formación de los estudiantes, teniendo un impacto significativo en el campo de la computación tal como lo explican Cabrera y Costa (2017) al mencionar que:

El uso de los simuladores a nivel académico ha generado en el país un desarrollo revelador en las últimas décadas, donde surge una apertura al funcionamiento de modelos educativos basados en la práctica y la interacción, donde los estudiantes logran el desarrollo de habilidades y destrezas, mediante la interacción con la realidad a través del uso de herramientas de carácter tecnológico. (p. 368)

Lo descrito anteriormente proporciona en el ámbito académico un entorno de aprendizaje interactivo que se fundamenta en modelos reales posibilitando la rentabilidad de los recursos (Guzmán & Pérez, 2018). Es por ello que, en un gran número de universidades españolas privadas, estas actividades se desarrollan de forma habitual, donde se pueden generar mediante la implementación de sistemas inteligentes a través del uso de software, herramientas que den respuestas a las necesidades curriculares, con la finalidad de facilitar el trabajo académico de los estudiantes para la construcción de su propio conocimiento mediante la participación (p. 54).

En Colombia, mediante el desarrollo de su plan ministerial a nivel educativo a partir del año 2002, se establece que la educación es un factor que posee una condición esencial para el desarrollo económico y social de cualquier conglomerado humano, por cuanto se considera como factor prioritario, primordial y estratégico del país. Es por ello, que en las universidades se han generado planes concretos para mejorar la calidad educativa que se relacionan con el uso de nuevas metodologías tecnológicas que dan respuesta a la realidad laboral y productiva del país.

En la actualidad, el país cuenta con una gran cantidad de recursos tecnológicos y digitales que desde las universidades hasta las empresas han sido adoptadas con la finalidad de crear software y simuladores que permitan la transmisión de conocimientos, y generen una respuesta ajustada a los objetivos y necesidades curriculares del país. En tal sentido, un gran número de universidades de orden público y privado, han hecho uso de

simuladores para generar conocimientos en sus estudiantes donde se valora el entorno interactivo tal como establece Aldape (2006) al mencionar que:

El uso de simuladores en las aulas de la comunidad educativa universitaria puede colaborar en la transmisión de conocimiento de forma interactiva pues el estudiante, en lugar de la actitud un tanto pasiva de las clases magistrales, se implicaría activamente en el proceso (p. 57)

Mediante la constitución de los preceptos citados anteriormente, se puede determinar que en los países latinoamericanos se genera una búsqueda constante por el alcance de la calidad educativa mediante el empleo de tecnologías, recursos y dinámicas metodológicas. En el caso de Perú específicamente, el gobierno nacional ha generado acciones para mejorar los procesos formativos a nivel universitario. Es por ello que en el año 2016 se ratificó la Superintendencia Nacional de Educación Superior Universitaria SUNEDU, quien se encarga primordialmente de supervisar las competencias y la calidad del servicio prestado en las universidades, protegiendo así los derechos de los jóvenes de recibir una educación universitaria de calidad.

En el caso de los Institutos, se estableció la Ley de Institutos y Escuelas de Educación Superior y de la Carrera pública de sus docentes, donde se regulan los lineamientos, gestiones académicas, supervisión y fiscalización de los institutos de Educación Superior (IES) y Escuelas de Educación Superior (EES) públicos y privados, a fin de que ofrezcan una formación de calidad para el desarrollo completo de los estudiantes.

El establecimiento y la instauración de las leyes antes citadas se han generado a partir de la necesidad de fundar transformaciones significativas en el ámbito educativo del país, considerando que en los últimos años, la demanda educativa de los institutos,

universidades y demás entidades educativas han aumentado considerablemente. Es por ello que en su mayoría, las instituciones y universidades buscan nuevas metodologías de enseñanza, entre ellas el empleo de simuladores para fomentar las competencias académicas en los estudiantes.

En concordancia con lo anterior, es oportuno mencionar que no en todas las instituciones formativas del país se cuenta con herramientas de simuladores donde se logre centrar el aprendizaje de los sistemas inteligentes desde una perspectiva práctica, sino que por el contrario la transferencia del conocimiento se vislumbra desde una perspectiva teórica y métodos clásicos de la inteligencia artificial. En consecuencia, el estudiante no tiene el conocimiento necesario para desarrollar algoritmos basados en inteligencia artificial implementado en Sistemas Expertos.

Lo antes descrito, influye negativamente en la asignación de proyectos relacionados, estas consecuencias pueden evidenciarse específicamente en los estudiantes de ciclos superiores de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte quienes requieren crear prototipos, en el mejor de los casos, para aplicar conceptos o teorías poco elaboradas de inteligencia artificial con la implicancia de un gasto económico en la compra de artículos y productos de robótica. En este sentido, el incremento de estudiantes que se matriculan en dicho curso genera una desproporción en el uso de recursos de laboratorios de electrónica y mecatrónica mediante grupos de 8 a 10 integrantes promedio.

Por otro lado, carecen de disponibilidad de laboratorios fuera del horario de clase para desarrollar sus proyectos. En consecuencia, el objetivo del curso se desvía al desarrollo de funcionalidades mecánicas y electrónicas más que en desarrollar algoritmos de comportamientos simulados en la toma de decisiones y basado en conceptos de autoaprendizaje de robots en un ambiente multi-agentes en Internet. De allí que, surgen

limitaciones de los recursos para la enseñanza de inteligencia artificial en cursos afines a la robótica, de persistir el problema, podría disminuir el nivel de conocimiento en el campo de la inteligencia artificial y crecer la necesidad de implementar más laboratorios equipados con recursos de costo elevado.

Sin embargo, es oportuno considerar que los laboratorios no estarán disponibles en horarios fuera de clases debido al uso constante de otros cursos. Asimismo, desarrollarán proyectos no apropiados a una temática específica o de contexto general y teórico y eso conlleva a que disminuirá el interés de la investigación experimental desarrollando Sistemas Expertos. Por lo tanto, de realizar cambios en la aplicación de actividades académicas mediante el uso de herramientas y simuladores en el curso de sistemas inteligentes, los estudiantes se podrán beneficiar del conocimiento de inteligencia artificial aplicando sus habilidades en forma práctica y en escenarios reales utilizando herramientas y simuladores implementados en una plataforma virtual.

Por último, se reduce el costo y espacio de implementar laboratorios físicos que requieren el uso de recursos para todos los estudiantes matriculados. Además, la plataforma estará disponible las 24 horas disminuyendo totalmente la reserva de los laboratorios para la práctica de sus proyectos. Finalmente, los estudiantes podrán desarrollar proyectos de autoaprendizaje para sus agentes inteligentes en un escenario de diseño multi-agentes mediante comportamientos simulados.

De lo dicho, la presente investigación pretende identificar y analizar los elementos de aprendizaje en la robótica educativa y el uso de los simuladores y herramientas aplicadas en el curso de Sistemas Inteligentes de la Universidad Privada del Norte.

Por tal motivo, el problema formulado para esta investigación quedó definido de la siguiente manera:

Problema general

- ¿Cuál es la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias académicas del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?

Problemas específicos

- ¿Cuál es la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias conceptuales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?
- ¿Cuál es la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias procedimentales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?
- ¿Cuál es la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias actitudinales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?

Asimismo, los objetivos se formulan de la siguiente manera:

Objetivo general

- Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias académicas del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Objetivos específicos

- Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias conceptuales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.
- Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias procedimentales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

- Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias actitudinales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

La tecnología permite realizar diversas labores en menor tiempo y las tareas que antes se podrían considerar muy complejas, ahora pueden ser realizadas en forma automatizada. Además, la tecnología se hace presente en diferentes ámbitos. Por ejemplo, gracias a las nuevas tecnologías se han visto grandes cambios en la forma en que se puede trabajar, en la forma en que las personas pueden comunicarse, en la forma en que se genera una diversión, aunque también debería generarse a partir de la forma en que se aprende, pero esto último no se cumple en la mayoría de casos, entendiéndose que el proceso de enseñanza y aprendizaje tiene un nivel de complejidad ajustado a las necesidades de cada grupo mediante el contexto donde se desenvuelve.

En concordancia con lo anterior, es importante mencionar que a medida que transcurre el tiempo se generan nuevas estrategias metodológicas para fomentar la calidad en el proceso académico de los estudiantes. En muchos países como en el Perú, dichos avances se han generado para así desarrollar un mejor impacto a nivel educativo. Sin embargo, se observan falencias mediante el empleo y aprovechamiento por parte de los docentes y estudiantes de tecnología, logrando así resultados más efectivos, de allí que, resulta innovador hacer uso de un simulador para el desarrollo de las competencias académicas de los estudiantes en el área de ingeniería.

En tal sentido, la simulación tiene el importante propósito de ofrecer al aprendiz, la oportunidad de realizar una práctica muy parecida a la que realizará en su interacción con la realidad en las diferentes áreas o escenarios que se le presenten. En tal sentido, la simulación es muy importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje en las diferentes especialidades, concibiéndose como beneficio que los estudiantes logren aprender de forma

dinámica, se disminuya la inversión de costos y generen un trabajo colaborativo más significativo. Por ejemplo, en el área de ingeniería en sistemas, los estudiantes deben adquirir competencias en el campo de la tecnología de información y comunicación, para proponer soluciones adecuadas mediante el desarrollo de aplicaciones a empresas y diversas instituciones.

Debido a las competencias que se mencionan en el párrafo anterior, resulta necesario consolidar en los estudiantes los conocimientos basados en procedimientos prácticos, aunque desafortunadamente, existen instituciones educativas de nivel técnico, tecnológico y universitario que aplican metodologías que no incluyen el uso de simuladores avanzados que permitan preparar al estudiante para afrontar situaciones reales con mayor facilidad y logren consolidar un aprendizaje significativo en cada uno de ellos.

Además, el uso de simuladores a nivel educativo resulta de gran importancia porque a nivel formativo y académico les permite a los estudiantes no solo adquirir un conocimiento específico sino analizar los diferentes escenarios y realizar una evaluación concisa acerca del funcionamiento de un sistema funcional sin requerir de una inversión costosa en recursos e insumos de materiales electrónicos. También, es importante porque mediante los simuladores, se puede estudiar los efectos de respuesta al aplicar cambios internos y/o externos en un sistema determinado, permitiendo alterar y evaluar las condiciones previas para determinar y predecir situaciones de vulnerabilidades, riesgos o amenazas.

Finalmente, los estudiantes y docentes pueden beneficiarse en el desarrollo de nuevas investigaciones para beneficio de las universidades privadas debido a la influencia del uso de simuladores en el desarrollo e implementación de algoritmos complejos de inteligencia artificial funcional que permita generar la autonomía en la toma de decisiones de los agentes inteligentes en un ambiente de autoaprendizaje a través de Internet.

El empleo de la simulación en el campo educativo permite que los estudiantes a través de la interacción de un modelo tecnológico logren generar un mejor ambiente de aprendizaje basados en la dinámica que se puede generar entre los estudiantes y sistemas inteligentes. Es por ello que la presente investigación es viable al plantear el uso de un simulador “Player – Stage” en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas, en la Universidad Privada del Norte, debido a que en la actualidad se dispone de un dominio virtual al alcance de docentes y estudiantes.

En concordancia con lo anterior, para el desarrollo de la presente investigación, es necesaria la adquisición de herramientas para crear videos, aplicaciones de programas de software libre, espacio de banda ancha o conexión a internet, es decir, contar con un dominio virtual, de allí que, la presente investigación es viable porque no requiere de la inversión financiera ni la utilidad de una gran variedad de recursos inalcanzables, puesto que actualmente se cuenta con acceso a la información y conocimientos. En relación con el tiempo, se dispone de seis meses que son oportunos para el establecimiento del uso de dicho simulador.

Esta investigación se considera viable debido al bajo costo de inversión en su implementación, ya que esencialmente requiere aplicar la instalación y configuración de herramientas TIC como el Simulador “Player – Stage” de fácil acceso, como software libre, sin restricciones de licencia de software, soporte técnico ni tiempo de uso.

Adicionalmente el investigador está capacitado para desarrollar el contenido y actividades del curso de Sistemas Inteligentes y realizar simulaciones de comportamientos autónomos y de toma de decisiones basado en el autoaprendizaje de agentes inteligentes. Todo ello con la finalidad de desarrollar competencias académicas y logros de aprendizaje, considerando los requerimientos establecidos según las recomendaciones curriculares de

la Association for Computing Machinery – ACM, organismo internacional que establece los lineamientos y estándares de los programas de computación (ciencias de la computación, tecnologías de la información, sistemas de información, ingeniería de computación e ingeniería de software) para el desarrollo del curso de Sistemas Inteligentes.

Las limitaciones de la presente tesis de investigación consideran casos generales y comunes que suceden durante el proceso de levantamiento de información y no contempla satisfacer todos los temas del curso de Sistemas Inteligentes.

El proceso de enseñanza para el curso de Sistemas Inteligentes aún se considera llevar a cabo como aprendizaje semipresencial (Blended) debido a las capacidades y características técnicas. Sin embargo, la proyección del curso pretende evolucionar a futuro como un curso completamente en modalidad virtual.

Respecto al propio instrumento de investigación, el simulador Player Stage está orientado a estudiantes de ciclos superiores cercanos a finalizar su plan de estudios. Sin embargo, el retiro temporal del estudiante por un tiempo prolongado implica que no puede comprender en su totalidad la herramienta, lo que puede generar errores o insatisfacciones por parte del alumno en el uso del simulador.

El desarrollo del curso está relacionada al conocimiento de matemáticas, estadística, probabilidades y física general para poder desarrollar y aplicar los conceptos de sistemas inteligentes en el simulador Player Stage.

Otra limitación adicional es la falta de conocimiento y capacitaciones de la plana docente en el uso del Simulador Player Stage cuya especialidad es distinta a la Inteligencia Artificial o requieren de actualización en el aprendizaje de dicha herramienta para docentes que imparten el curso en otras sedes universitarias.

CAPITULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

Para contrastar el desarrollo del presente estudio con otras investigaciones relacionadas a la educación de la robótica, es necesario comparar escenarios similares que permitan examinar y analizar criterios comunes. Sobre este tema, existen estudios que describen la problemática acerca de las limitaciones de los recursos para la enseñanza de la robótica educativa en cursos afines a los sistemas inteligentes.

Gutiérrez (2016) realizó una investigación cuasi experimental de tipo aplicada en la ciudad de Bogotá Colombia acerca de “La robótica educativa y su influencia en el aprendizaje colaborativo” con el objetivo de determinar en qué medida la robótica educativa influye en el aprendizaje colaborativo de los estudiantes de las Instituciones Educativas Distritales de Bogotá Colombia, seleccionando una población compuesta por estudiantes de los diferentes géneros sexuales de la educación secundaria de dos Instituciones Educativas Distritales. En este caso específicamente fue seleccionado el Colegio Kennedy IED y el Colegio Antonio Garcia IED, ambas instituciones provenientes de la Ciudad de Bogotá Colombia respectivamente. Estas dos instituciones académicas albergaron a 200 estudiantes con alto grado de similitud en sus características, principalmente respecto a su

procedencia familiar, estrato social, nivel académico y experiencias pedagógicas y las edades de sus participantes oscilaron entre los 14 y 18 años de edad. El análisis de los resultados de dicha investigación concluyó que utilizando ciertas estrategias pedagógicas de trabajo en equipo en conjunto con actividades de interacción social con otros estudiantes a través de la aplicación de la robótica educativa permitió mejorar las capacidades y habilidades de los estudiantes mediante el aprendizaje colaborativo. Éste diseño o estudio de investigación trabajó con todo el grupo poblacional, identificándose en número la población y la muestra cuyo tamaño es igual en ambos casos. La intervención se realizó a través de talleres prácticos de robótica educativa propiamente dicho.

Candelas, Torres, Gil, Ortiz, Puente y Pomares (2004) realizaron una investigación en España acerca de “El laboratorio virtual remoto para robótica y evaluación de su impacto en la docencia” con el objetivo de presentar las características principales de un laboratorio virtual con acceso remoto utilizado por los autores en prácticas de una asignatura robótica, centrándose después en un estudio sobre el impacto que tiene esta nueva herramienta docente en los alumnos y en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Para evaluar la aceptación por parte de los alumnos y el efecto sobre el aprendizaje que conlleva el desarrollo del laboratorio virtual, se realizó un estudio estadístico durante el curso 2002/03 sobre varios de los grupos de prácticas, considerando unos 50 alumnos. Este estudio fue la continuación de otro realizado en el curso anterior, y en él se emplearon tanto cuestionarios sobre aspectos de aceptación y uso del laboratorio como la propia calificación del profesor de las cuestiones técnicas relativas a los experimentos, concluyendo que a partir de los estudios mostrados en apartados anteriores, y que coincidieron con los resultados obtenidos en un evaluación realizada en el curso 2001/02, fue que los alumnos valoraron positivamente los laboratorios virtuales como complemento al profesor y a la enseñanza tradicional, pero no para sustituirlos sino más bien para reforzar lo aprendido.

Cañas, Cazorla y Matellán (2009) realizaron una investigación en España acerca del “Uso de simuladores en docencia de robótica móvil” con el objetivo de presentar las ventajas que la nueva generación de simuladores de robots móviles ha brindado a la enseñanza de la robótica para estudiantes de ciencias de la computación o programas afines. Dicha investigación describió las características más importantes que determinaron la mejor opción disponible, desplegados en diferentes escenarios con multiplataformas variadas, seleccionando entre varias alternativas, a cuatro simuladores orientados a la robótica móvil incluyendo SRIsim, Webots, Player/Stage/Gazebo y USARsim. Sus estudios determinaron las características principales de cada simulador basado en la comparación objetiva de todos contra todos. Aunque esta investigación está basada en las herramientas actuales, quizás en un futuro próximo, mejoren las capacidades y el rendimiento de su ejecución. Según los datos metodológicos de la investigación, existen muchos criterios de clasificación de los simuladores: libres/propietarios, mono-robot/ multi-robot, bidimensional/tridimensional, etc. el cual determina el nivel de aprendizaje de los estudiantes desde las limitaciones o restricciones de sus funcionalidades hasta la libertad de manipulación y adaptabilidad de los simuladores a diversos escenarios dinámicos. En ese sentido, la investigación concluyó que el simulador de Player/Stage/Gazebo ha sido elegido como la mejor alternativa de uso de simulador para la docencia de la robótica móvil basado principalmente a las experiencias de los docentes aplicados en programas relacionados a las ciencias de la computación al momento de establecer los objetivos educativos de cursos afines a la robótica móvil.

Estas investigaciones demuestran el interés común por parte de las instituciones académicas pública y privadas para mejorar la robótica educativa desde una perspectiva más intuitiva para los estudiantes. A nivel nacional, los programas de educación universitaria relacionados al campo de la computación corresponden a la Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Informática e Ingeniería de Computación los cuales están enfocados al desarrollo de aplicaciones de negocios más que a los campos de investigación científica

de la robótica. Sin embargo, las posibilidades de interés en la robótica se encuentran mayormente en la educación escolar y en algunas universidades privadas.

Camarena (2017) realizó una investigación de diseño cuasi experimental de tipo aplicada acerca de “Los Efectos de la Robótica Educativa en el rendimiento académico en el nivel primario” con el objetivo de determinar los efectos que produce la aplicación de la Robótica Educativa en el Rendimiento Académico en los niños de quinto grado de Educación primaria en las áreas curriculares de Ciencia y Ambiente y Matemática. Los efectos de la Robótica Educativa fueron aplicados en estudiantes de la institución educativa "Sebastián Lorente" donde se desarrolló el curso de Taller de Robótica Educativa en la ciudad de Huancayo perteneciente a la Región de Junín. Para evaluar el rendimiento académico de los estudiantes, se realizó una investigación experimental que involucró un grupo pretest y post test. Dicha investigación requirió la recolección de datos mediante las pruebas pedagógicas en los campos de las matemáticas y ciencia y ambiente. El desarrollo de la investigación permitió demostrar los efectos académicos en el grupo experimental de estudiantes llamado post test aplicando las pruebas pedagógicas. El análisis de los resultados de dicha investigación concluyó que, a partir de los estudios mostrados en la sección de presentación y análisis de resultados de la investigación, los efectos de la robótica influyeron significativamente en el rendimiento académico ya que los resultados de las pruebas pedagógicas en las áreas de Matemáticas y Ciencia y Ambiente son superiores en el grupo experimental con respecto al grupo control.

En el mismo orden, Troncos (2016) desarrolló un trabajo de investigación titulado “Diseño y ensamble de un brazo robot como módulo de laboratorio para el escaneo de curvas en 3D” para optar al título de Ingeniero Mecánico – Eléctrico. En su investigación, se planteó como objetivo construir mediante un diseño un brazo manipulador acondicionado para la producción de curvas en el espacio virtual a través de una interfaz gráfica en Matlab, controlado automáticamente con Arduino. Para el alcance del objetivo

antes descrito se crea un brazo mecanizado de cinco grados de libertad con el acoplamiento de cinco encoders ópticos incrementales que generaron señales digitalizadas de posicionamiento, donde la información que se genera una plataforma de hardware para la recepción de datos, así mismo, se diseñó un entorno de visualización y cálculos numéricos. Ambos procesos se desarrollaron mediante Arduino y a través de Matlab. Se obtuvo como resultado un laboratorio de escaneo de curvas sencillas y complicadas, con un margen de error del 3% en el primer tipo de curva y 11% en el segundo tipo de curvas, sin embargo, se establece como prototipo de simulación para optimizar las estrategias y metodologías empleadas en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Mediante el empleo de este prototipo, los estudiantes logran adquirir conocimientos básicos de la robótica mediante el proceso de adaptación que requiere el brazo robótico, mediante el manejo de la programación.

1.2. Bases teóricas

1.2.1. Bases teóricas de la variable: Uso del simulador Player Stage

Player es un dispositivo que proporciona una interfaz potente y flexible para una variedad de sensores y actuadores. Gerkey (2003). Cada sensor está vinculado a un dispositivo a través de un controlador específico y es accedido por un programa cliente que utiliza la interfaz proporcionada por el controlador. La arquitectura cliente-servidor permite que los programas accedan y controlen los dispositivos físicos. Los programas de cliente vinculados al servidor de Player se conectan físicamente a todos los dispositivos del sistema. De esta forma, Player actúa como una capa de abstracción de hardware. Para mejorar la escalabilidad, debe estar disponible un componente de simulación que use la misma interfaz que el robot. Idealmente, los controladores basados en simuladores pueden reutilizarse como controladores de hardware con modificaciones mínimas. Gerkey y Vaughan (2007). Además, Player-Stage proporciona una comprensión más profunda de la

cinemática y tiene la capacidad de manejar las limitaciones de los sensores, sin ninguna dificultad en el manejo del hardware real.

La comunicación en Player-Stage se lleva a cabo mediante el uso de un socket de Protocolo de Control de Transmisión (TCP). Dado que la comunicación sigue ese estándar, los clientes de Player pueden escribirse en cualquier idioma que admita socket. Y también, Player es uno de los frameworks más utilizados en la comunidad de robótica. Se permite el control y la simulación de varias plataformas robóticas e incorpora varios algoritmos para las actividades del robot en navegación, localización, mapas, etc. Stage, sin embargo, tiene muchas características técnicas importantes tales como la cooperación con la popular interfaz de hardware; bastante fácil de usar; proporcionando modelos de muchos de los sensores comunes de robots; apoyando múltiples robots para compartir un entorno y ejecutándose en diferentes plataformas. Gerkey (2001).

1.2.1.1. Actividades previas del simulador Player Stage

Para resolver el problema de exploración y cobertura, la herramienta utilizada y sus factores de limitación necesitan ser conocidas y entendidas. Esta sección ofrece una breve descripción del material de fondo sobre simuladores. Hay varios otros paquetes de software ubicados cerca de Player / Stage / Gazebo. También hay muchas publicaciones que cubren muchas ventajas y desventajas de cada proyecto desde un punto de vista arquitectónico. Collet (2005) y Vaughan (2003).

Podemos decir que un aspecto muy importante para cualquier simulador robótico es que tiene que mantenerse al día con los rápidos avances en el campo y debe ser lo más flexible posible. Comenzamos con una descripción del simulador de destino, y luego ilustramos cómo implementar nuestro algoritmo usando este simulador.

1.2.1.2. ¿Por qué un simulador es necesario?

En general, los robots son dispositivos muy especializados y no hay dos sistemas iguales. Comprar un robot o hacer un robot es un poco más caro que comprar o desarrollar un simulador. En común, los desarrolladores de robots no entran directamente en el diseño de hardware. En algunos casos, debido a que los comportamientos de los robots son complejos y los entornos requieren de múltiples robots, es muy importante tener creatividad de la mecánica. No podemos hacer esfuerzos para experimentar directamente en dispositivos de hardware. Por lo tanto, la simulación es extremadamente importante y dado que gran parte del desarrollo tiene que suceder por software, a menudo es posible construir simuladores de software.

Cuando implementamos los algoritmos en hardware y el robot funciona con éxito en la simulación, solo podemos esperar menos fallas de hardware.

1.2.1.3. Software de simulación Player Stage

El trabajo en el proyecto Player-Stage comenzó en la University of Southern California a fines de los noventa y se trasladó al repositorio de source-forge en 2001. Collett (2005) y Vaughan (2000). Desde la literatura robótica, se observa que durante el pasado reciente, Player-Stage ha evolucionado de manera constante y continua. Según el sitio web de Player-Stage, más de 50 laboratorios e instituciones de investigación diferentes en todo el mundo están actualmente involucrados en el desarrollo activo de este simulador, e incluso más personas lo están utilizando. El intercambio de grandes cantidades de información del sensor entre los investigadores se vuelve fácil y práctico mediante el uso de esta plataforma de simulador. Los datos se pueden reproducir en el sistema a través de un controlador virtual. Esta característica permite a los investigadores probar y desarrollar sus algoritmos sin la necesidad de un entorno real.

El simulador Player-Stage es un software de fuente abierto y de métodos de desarrollo abiertos que respaldan la tradición académica mejor que los productos de código cerrado, ya que fomenta la validación independiente de los resultados experimentales. Es un simulador multi-robot y está escrito con portabilidad en mente y se ejecuta en casi cualquier plataforma como Linux, Ubuntu, Compaq y Microsoft Windows.

Player-Stage es la plataforma ideal para especificar estrategias de movimiento y búsqueda de agentes mediante programación. Gerke (2001). Stage solo proporciona un entorno 2D y los sensores disponibles en el escenario permiten al usuario diseñar y probar controladores de robot de player sin tener que usar los robots reales. Player-Stage proporciona controladores de simulación para una variedad de sensores, lo que lo convierte en el entorno más realista para codificar estrategias para agentes autónomos.

El middleware de Player-Stage ofrece una combinación de transparencia, flexibilidad y velocidad que lo convierte en el entorno de desarrollo de robots más útil disponible en el mercado. Pero en algún momento, el control humano directo sobre los robots es difícil en el software Player-Stage. Para facilitar nuestro análisis, subdividimos Player en dos componentes principales, principalmente las librerías cliente y la capa del servidor.

Debido a las interfaces estandarizadas y al hecho de que Player-Stage fue diseñado para ser independiente del lenguaje y la plataforma, existen varias librerías cliente para una gran variedad de lenguajes de programación: C, C ++, Java, Python, LISP, Ada, Octave, Ruby, Scheme, etc. El servidor Player representa la capa de abstracción entre el código y los comandos necesarios para interactuar con hardware de robot real o simulado. Cualquier número de clientes puede conectar el servidor Player hacia un dispositivo existente, para acceder a datos, enviar comandos o solicitar cambios de configuración.

1.2.1.4. Arquitectura de Player Stage

Player

Según The Player Project (2014) indica que el simulador Player define un conjunto de interfaces estándar, potentes y flexibles que especifican diferentes formas de interactuar con dispositivos robóticos. Se centra exclusivamente en sensores y actuadores y trata de establecer un marco base cliente-servidor para mantener comunicaciones basadas en TCP entre dispositivos basados en robots. De esta manera, Player actúa como una capa de abstracción de hardware. Player puede funcionar en muchas computadoras basadas en Unix proporcionando una interfaz simple para los sensores, actuadores y otros dispositivos de un robot. El software contiene muchas llamadas de funciones potentes a controladores no específicos que permiten al programador re-utilizar programas de control en diferentes robots sin volver a escribir ningún código. Hay interfaces estándar que son compatibles con muchos controladores, uno para cada tipo de robot o sensor.

Por lo tanto, puede reutilizarse y compartirse a un mayor alcance que el código vinculado a cierto hardware.

Actualmente, Player admite protocolos de control de robots de bajo nivel de cinco proveedores. El desarrollo y la compilación de Player tienen que suceder con el comando git instalado, lo que hace que la transferencia a diferentes arquitecturas sea bastante sencilla. Las comunicaciones y el control están hechos mayormente de plataforma y hardware independiente, con sacrificios solamente mínimas en términos de velocidad y eficiencia. Se observa que puede haber más de un servidor y un cliente puede conectarse a varios servidores. Para cada servidor, cada interfaz cuenta con un índice tal que puede haber múltiples interfaces del mismo tipo en el servidor.

1.2.1.4.1. Interfaz

La interfaz define la sintaxis y las configuraciones de todos los mensajes que pueden intercambiarse con entidades de la misma clase. Por ejemplo, el láser de interfaz define un

formato en el que un sensor de rango plano puede obtener lecturas de amplio rango. Player sirve como una interfaz de dispositivo robot. La interfaz puede controlar velocidades lineales, angulares e información de odometría interactiva.

Player define un conjunto de interfaces estándar, cada una de las cuales es una especificación de cómo el usuario puede interactuar con una cierta clase de dispositivos robóticos, como sensores, actuadores o algoritmos. Un ejemplo de interfaz de Player es el controlador `position2d`, que cubre robot móvil con base en tierra para aceptar comandos y moverse en el terreno. Esta interfaz es compatible con varios controladores, como el `p2os` para robots Pioneer y el `reflex` para robots R WI. Un programa que utiliza estas interfaces puede controlar, sin ningún cambio o recopilación, diversos tipos de robots. La única modificación sería en un archivo de configuración, utilizado por el servidor de Player que contiene la declaración de cada dispositivo y su controlador respectivo (The Player Project, 2014)

1.2.1.4.2. Controlador y dispositivo

Driver es un software que proporciona un hardware específico que se comunica con sensores y actuadores robóticos. El trabajo del driver es hacer que el robot soporte la interfaz estándar de ARD. Y oculta los detalles de cualquier entidad dada al hacer que la aplicación sea la misma que cualquier otra entidad de su clase. Por ejemplo, en Player, el controlador `sicklms200` controla un SICK LMS200, que es un sensor de rango plano particular. La mayoría de los controladores son compatibles con la interfaz `position2d`, incluidos `p2as`, `robot` y `reflex`, cada uno de los cuales controla diferentes tipos de robots. Por lo tanto, el controlador también sabe cómo traducir los datos recuperados para que coincidan con el formato definido por la interfaz láser. En Player, la transferencia de todos los mensajes se produce entre dispositivos, a través de interfaces. Por ejemplo, el controlador `sicklms200` puede crear un dispositivo que tenga la siguiente dirección: "

localhost: 6665: laser: 0". Los campos en esta dirección corresponden a las entradas en la estructura de player _ devaddr _t: host, robot (puerto), interfaz e índice. Los campos host y robot indican dónde se encuentra el dispositivo y el campo de la interfaz indica qué interfaz admite el dispositivo y cómo se puede usar. Player nos permite acceder a muchos dispositivos al mismo tiempo, por lo que debemos especificar los datos anteriores para acceder a múltiples dispositivos. (The Player Project, 2014)

1.2.2. Bases teóricas de la variable: Competencias Académicas

1.2.2.1. Definiciones

Las competencias académicas, actualmente juegan un papel de gran importancia en el sistema educativo dichas competencias acarrearán una transformación no sólo en el ámbito educativo y práctico sino también social, considerando que desde el quehacer educativo se deben responder a las necesidades del momento histórico en que se están desarrollando las dinámicas formativas. Es por ello que para Frade (2009), las competencias se consideran como:

Parte de la capacidad adaptativa cognitivo-conductual que es inherente al ser humano, las cuales son desplegadas para responder a las necesidades específicas que las personas enfrentan en contextos sociohistóricos y culturales concretos, lo que implica un proceso de adecuación entre el sujeto, la demanda del medio y las necesidades que se producen, con la finalidad de poder dar respuestas y/o soluciones a las demandas planteadas (p. 34)

Las demandas planteadas por el autor se dividen en sociales e individuales, es por ello que dentro del proceso educativo es indispensable considerar las áreas concernientes al desarrollo integral del ser. Para Freito (2008) dichas competencias “conllevan a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y

un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar” (p. 54).

Parafraseando al autor, las competencias académicas deben considerar la totalidad de habilidades y necesidades no solo de los estudiantes sino del contexto donde se desenvuelven, esto permite que la educación pueda trascender y generar un impacto ideal. Mientras que González y Ortiz citados en Barnett (2001) consideran que las competencias académicas “están referidas a las capacidades que el individuo o grupo de personas logran adquirir tales como las habilidades, destrezas, conocimientos y conductas después de un periodo de instrucción de aprendizaje” (p. 286), las capacidades antes citadas, posibilitan al estudiante el alcance de nuevas destrezas.

También las competencias académicas pueden citarse como un conjunto de normativas, lineamientos y condiciones pedagógicas que tienen como finalidad facilitar el aprendizaje en la formación de los estudiantes mediante la articulación del proceso académico con los procesos comunitarios, sociales, religiosos, económicos, políticos e individuales, donde las personas adquieren ciertas habilidades que le servirán como guía para su próximo desenvolvimiento en el campo laboral e incluso en distintos contextos (Betancur, 2010). Lo anterior, trata a todas aquellas acciones que el ser humano puede alcanzar mediante la aplicación de sus procesos cognitivos, mediante el procesamiento de la información y el conocimiento que recibe (p. 29). Para Umaña (2009) el término competencia:

Incorpora, para los efectos de su referencia a los procesos educativos, dos acepciones principalmente. Por una parte, remite a la idea de capacidad, habilidad, desarrollo de determinadas herramientas de orden cognitivo y pedagógico. Por otra, se asocia con la idea de competitividad, de desempeño, de suficiencia respecto al

desarrollo de habilidades y al uso adecuado de las herramientas que facilitan el aprendizaje (p. 46)

En tal sentido, el término de competencias en el área académica puede reconocerse como las facultades que una persona puede adquirir para el logro del alcance de un propósito específico, para ello, el sujeto debe actuar de forma ética y pertinente con lo que se ha establecido como meta (MINEDU, 2016). En síntesis, las competencias académicas son cualidades que son sometidas a una evaluación constante, para lograr en los estudiantes un mayor nivel de adquisición de conocimientos, habilidades y desempeño (p. 39).

1.2.2.2. Competencias académicas del curso Sistemas Inteligentes

En el diseño del sílabo de un curso determinado, las competencias académicas se forman en varias unidades y cada una de estas competencias es evaluada indistintamente en diferentes etapas. Entendiendo que, tal como lo describe Tobón (2006), las competencias académicas:

Pretenden generar las condiciones pedagógicas esenciales para facilitar la formación de las competencias a partir de la articulación de la educación con los procesos sociales, comunitarios, económicos, políticos, religiosos, deportivos, ambientales y artísticos en los cuales viven las personas, implementando actividades contextualizadas a sus intereses, autorrealización, interacción social y vinculación laboral. (p. 33)

Lo anterior describe cómo las competencias académicas permiten la formación de los estudiantes en diversas áreas que están vinculadas estrechamente lo que permite la capacidad de generar conocimientos y habilidades específicas, es por ello que su función

principal está orientada al establecimiento de condiciones que favorecen la conectividad en diversos contextos, de allí que, pueden dividirse en generales y específicas, como lo es el caso del curso Player Stage que tiene como propósito facilitar al estudiante, los conocimientos de orden teórico y práctico, para la programación de robots móviles.

Las competencias académicas del taller, no solo se enfocan en generar en los estudiantes conocimientos, además, se generan capacitaciones para obtener experiencia mediante el uso del framework de programación de Player / Stage y amplían sus conocimientos mediante el aprendizaje de la programación de diversos algoritmos de desplazamiento a través del plano cartesiano.

Además, se capacitan para aplicar diferentes conceptos de inteligencia y comportamiento de diversos robots y así logren obtener experiencia general desarrollando e implementado mecanismos de interacción con el medio ambiente para finalmente ganar experiencia en programación de robots móviles en un entorno compartido.

Desde una perspectiva general, las competencias que se desarrollan en el curso Player Stage abarcan el pensamiento crítico, aprendizaje autónomo, el emprendimiento y la capacidad para resolver problemas. Desde una perspectiva más específica, se establece que los estudiantes, mediante la participación en el taller, logran generar la capacidad para aplicar conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería. Crear diseños de sistemas, componente o procesos que satisfaga las necesidades planteadas dentro de restricciones realistas tales como: económicas, ambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de capacidad de fabricación y de sostenibilidad.

En el mismo orden y dirección, los estudiantes logran adquirir la capacidad de identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Reconocer la necesidad y capacidad de comprometerse con el aprendizaje activo a lo largo de la vida y emplear el

uso de técnicas, habilidades y herramientas de la ingeniería moderna necesarias para la práctica de la ingeniería, obteniendo como resultado final el desarrollo e implementación de un ambiente para la programación de robots móviles que se pueden utilizar como un medio de interacción autónomo utilizando algoritmos de aprendizaje que permita proporcionar independencia de comportamiento al desplazamiento de cada robot, mediante actividades desarrolladas semanalmente.

1.2.2.3. Dimensiones de las Competencias Académicas

En un contexto general, las competencias académicas no están referidas a procesos aislados o individuales sino más bien al aprendizaje combinado que constituyen el conocimiento, habilidades, actitudes y valores que pueden ser resumidos como: saber, saber hacer y saber ser. Estos aspectos fundamentan las competencias académicas, mediante el establecimiento de combinaciones que pueden ser definidos en tres tipos de competencias que a continuación de definen:

1.2.2.3.1. Competencias Conceptuales

Se relacionan con las áreas del saber, lo que el estudiante logra aprender mediante el desarrollo de su proceso académico, comúnmente se relaciona según Latorre (2017) con “hechos, fenómenos y conceptos que los estudiantes pueden aprender. Dichos contenidos pueden transformarse en aprendizaje si se parte de los conocimientos previos que el estudiante posee, que a su vez se interrelacionan con los otros tipos de contenidos” (p. 8). Durante muchos años constituyeron el fundamento casi exclusivo en el ámbito concreto de la intervención docente. Están conformados por conceptos, principios, leyes, enunciados, teoremas y modelos. Sin embargo, no basta con obtener información y tener conocimientos acerca de las cosas, hechos y conceptos de una determinada áreas científica o cotidiana, es preciso además comprenderlos y establecer relaciones significativas con otros

conceptos, a través de un proceso de interpretación y tomando en cuenta los conocimientos previos que se poseen.

1.2.2.3.2. Competencias Procedimentales

Este ámbito corresponde al conjunto de acciones que el estudiante emplea para desarrollar su capacidad de saber hacer mediante el empleo de procedimientos específicos, tal como lo menciona Latorre y Seco (2016) al mencionar que los estudiantes mediante la adquisición de esta competencia: “contemplan el conocimiento de cómo ejecutar acciones interiorizadas. Estos contenidos abarcan habilidades intelectuales, motrices, destrezas, estrategias y procesos que impliquen una secuencia de acciones. Los procedimientos aparecen en forma secuencial y sistemática” (p. 47). Este proceso, requiere que el estudiante emplee acciones concretas que le consienten el dominio de técnicas o habilidades específicas, desde lo general pueden ser comunes en muchas áreas, pero al ser específicas logran procesar la información obtenida.

1.2.2.3.3. Competencias Actitudinales

Estas competencias pueden dividirse en los procesos relacionados con la actitud y los valores. Respecto al primer proceso existe una disposición por parte del estudiante relacionado con la disposición de ánimo que se determinan mediante ideas, acciones y personas; se vincula generalmente al comportamiento constante y perseverante que se puede direccionar ante distintos objetivos y hechos, esto va a depender de cómo la persona perciba las actividades que evolucionan en el contexto. Es por ello que para Coll, Pozo, Sarabia y Valls citados en Latorre y Seco (2016) “las actitudes se manifiestan en sentido positivo, negativo o neutro, según el resultado de atracción, rechazo o indiferencia que los acontecimientos producen en el individuo” (p. 49). Dicha actitud, se condiciona por los

valores que cada persona ha logrado adquirir y se pueden transformar a partir de la nueva concepción de conocimientos o valores.

Siguiendo con los tópicos que anteceden, en relación a los valores se puede mencionar que corresponden a las opiniones, hechos y objetivos que son susceptibles para el ser humano y pueden variar según el contexto, la época, la apreciación cultural y otros aspectos, son siempre subjetivos es por ello que se concretan en las personas de forma relativa y eso depende a la porción que puedan tener, su conducta, su cultura, sus creencias que a su vez originan actitudes y normas, que se definen según Martínez (2011) como “patrones de conductas aceptados por los miembros de un grupo social.

Se trata de expectativas compartidas que especifican el comportamiento que se considera adecuado o inadecuado en distintas situaciones” (p. 36). Es por ello que las competencias actitudinales no solo se basan las acciones y actitudes, sino en los valores, normas, creencias, convivencia social y actitudes conducentes al equilibrio personal.

1.2.3. Teoría de Sistemas Inteligentes

El concepto de sistemas inteligentes ha sido establecido como consecuencia de las recientes tecnologías aplicadas en el campo de las ciencias de la computación, específicamente relacionadas a la inteligencia artificial, tal y como lo establece el Currículo de Ciencias de la Computación (2013) en el documento de “Lineamientos Curriculares para Programas de Pregrado en Ciencias de la Computación” desarrollado por la Association for Computing Machinery - ACM; organismo encargado de promover las recomendaciones curriculares de todos los programas de estudio en el campo de la computación:

Las soluciones se basan en un amplio conjunto de esquemas de representación de conocimiento general y especializado, mecanismos de resolución de problemas y

técnicas de aprendizaje. Se ocupan de la detección (p. Ej., Reconocimiento de voz, comprensión del lenguaje natural, visión por computadora), resolución de problemas (p. Ej., Búsqueda, planificación) y actuación (p. Ej., Robótica) y las arquitecturas necesarias para apoyarlos (p. Ej., agentes, multi-agentes). El estudio de Inteligencia Artificial prepara al estudiante para determinar cuándo un enfoque de IA es apropiado para un problema dado, identificar la representación apropiada y el mecanismo de razonamiento, e implementarlo y evaluarlo. (p. 121)

1.3. Definición de términos básicos

Competencias Académicas

Las competencias académicas están referidas a las capacidades que el individuo o grupo de personas logran adquirir tales como las habilidades, destrezas, conocimientos y conductas después de un periodo de instrucción de aprendizaje. Dichas capacidades permiten que el individuo o grupo de personas puedan realizar sus actividades de manera exitosa

Comportamiento

En general, el comportamiento es la forma en que un individuo u objeto actúa frente a una situación determinada. En otras palabras, es la manera en la cual las personas u objetos proceden frente a diversos estímulos dependiendo del ambiente en el cual se desenvuelven.

Curso Virtual

Es la representación del proceso de enseñanza – aprendizaje para estudiantes en un ambiente virtual. Las principales ventajas que ofrecen son las siguientes: la posibilidad de participar en debates mediante foros, utilizar materiales digitales, visualizar video tutoriales, publicar ideas, trabajar en grupos mediante herramientas colaborativas, utilizar

videoconferencia en tiempo real y validar los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de exámenes en línea.

Herramientas TIC

Son programas que se utilizan para procesar, administrar y compartir información mediante diversos dispositivos: televisores, celulares, computadoras, reproductores de sonido, etc.

Máquina Virtual

Es un software que emula el funcionamiento entre una computadora moderna con el resto de los componentes físicos de hardware mediante una capa independiente. Generalmente utiliza una herramienta de licencia para permitir la instalación de diversos sistemas operativos los cuales comparten periféricos comunes conviviendo entre ellos sin necesidad de particiones exclusivas

Player Stage

Es un software utilizado para realizar la simulación de desplazamientos de robots móviles. Este software es de fuente abierta (open-source) que puede ser descargado de forma gratuita bajo la licencia pública general GNU. Su principal importancia es desarrollar investigaciones en el desplazamiento de robots mediante sensores que reciben señales en ambientes simulados.

Simulador

Dispositivo que reproduce el comportamiento de un sistema en determinadas condiciones, aplicado generalmente para el entrenamiento de quienes deben manejar dicho sistema. Adicionalmente, un simulador también está representado mediante software que despliega escenarios virtuales que demuestran acciones proyectadas basadas en cálculos matemáticos.

Sistemas Inteligentes

Es una rama de la computación que se encarga de demostrar la interacción de agentes inteligentes en ambientes diversos. Está basado en diseñar, analizar y desarrollar agentes que pueden percibir, planificar, comunicarse, aprender, actuar; es decir, interactuar con humanos y otros agentes de manera inteligente.

Ubuntu

Es un sistema operativo de distribución GNU de fuente abierta perteneciente a la familia Debian en la línea genealógica de los sistemas operativos de Linux. Es un sistema operativo enfocado en dispositivos electrónicos. Fue lanzado por primera vez por la empresa Canonical, 2004. Su última versión es la 20.04

Redes

En el contexto de la computación, las redes son interconexiones de dispositivos que permite la transmisión de datos mediante protocolos de comunicación comúnmente a través de un sistema operativo. Dicha comunicación requiere el establecimiento de reglas de comunicación implementadas en los protocolos en ambos lados de la transmisión. De esta manera las tramas y posteriormente los paquetes de datos llegan de manera íntegra desde su origen de solicitud hasta su destino de llegada en el host que lo solicitó.

Java

Es un lenguaje de programación de alto nivel cuyo paradigma está considerada como programación orientada a objetos. Este lenguaje de programación tiene como su predecesor al lenguaje C/C++ y como sucesor en paralelo al lenguaje de programación C#. Su principal característica es la ejecución de su aplicación en la máquina virtual de Java JVM lo cual permite ser instalada en cualquier dispositivo sin compartir la memoria utilizada en el mismo sistema operativo.

CAPITULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. Formulación de Hipótesis

2.1.1. Hipótesis general

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias académicas del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

2.1.2. Hipótesis específicas

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias conceptuales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.
- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias procedimentales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias actitudinales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

2.2. Variables y definición operacional

2.2.1. Variable Independiente

Uso del Simulador “Player – Stage”

Naturaleza: Cualitativa

2.2.2. Variable Dependiente

Competencia Académica

Naturaleza: Cuantitativa

Tabla 1 Dimensiones de la variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES
Uso del Simulador “Player – Stage”	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con robots • Comportamientos de robots • Interconexión
Fuente: Marco Teórico	Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Tabla 2 Dimensiones de la variable dependiente

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES
Competencia Académica	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Conceptual • Competencia Procedimental • Competencia Actitudinal
Fuente: Marco Teórico	Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

2.2.3. Definición operacional

Tabla 3 Definición Operacional de la variable independiente

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Uso del Simulador Player Stage	Dispositivo que proporciona una interfaz potente y flexible para una variedad de sensores y actuadores (Gerkey, 2003, p. 223)	Habilidad adquirida por parte del estudiante mediante la adquisición de conocimientos teóricos y práctico mediante el desarrollo de la simulación de robots móviles.	Interacción con robots Comportamientos de robots Interconexión	D1 D2 D3	Técnica: -Encuesta Instrumentos: -Registro de puntuación vigesimal de la educación peruana 0 al 20 -Cuestionario

Fuente: Marco Teórico

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Tabla 4 Definición Operacional de la variable dependiente

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos
Competencia Académica	Para Freito, R (2008) dichas competencias “conllevan a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar” (p. 54)	Desarrollo de 8 sesiones que corresponden al alcance de nuevos conocimientos teórico-práctico donde el estudiante desarrolla una asignación de laboratorio que demuestra lo aprendido a lo largo de la semana	Conceptuales Procedimentales Actitudinales	D1 D2 D3	Técnica: -Encuesta Instrumentos: -Registro de puntuación vigesimal de la educación peruana 0 al 20 -Cuestionario

Fuente: Marco Teórico

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

CAPITULO III: METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

Una vez delimitados los objetivos del estudio, es imprescindible que el investigador organice de manera práctica y concreta las operaciones básicas que le permitan llevar a cabo el diseño y dar contestaciones a las preguntas de la investigación. Por tanto, el diseño de investigación se refiere según Palella y Martins (2012), a las *“estrategias que adopta el investigador para responder al problema, dificultad o inconveniente planteado en el estudio”* (p. 16). Lo que significa que abarca el conjunto de operaciones básicas que permiten proseguir con el estudio. En función de los objetivos de investigación, la forma de recolección de los datos y por su profundidad, la investigación fue desarrollada bajo un diseño de campo **preexperimental**, el cual es definido según Palella y Martins (2010) de la siguiente manera:

Como su nombre lo indica, este diseño es una especie de prueba o ensayo que se realiza antes del experimento verdadero. Su principal limitación es el escaso control sobre el proceso, por lo que su valor científico es muy cuestionable y rebatible. (p. 87)

Tal como se establece, este tipo de diseño preexperimental y transversal, se caracterizan por ser aquellos estudios donde se manipulan intencionalmente las variables

con la finalidad de medir el efecto que tiene una sobre la otra y de cumplir el control y la validez del mismo, para así dar una respuesta concreta a las interrogantes planteadas al inicio de la investigación.

En el mismo orden, la investigación bajo este diseño permite generar un proceso verdadero de orden experimental, antes del desarrollo científico, por cuanto se centra en recolectar datos que muestran un hecho o situación que ocurre para luego explicarlos, después de examinar la realidad a ser estudiada, tal como se manifiesta en su ambiente natural sin manipular las variables, permitiendo la recolección de los datos en un periodo de tiempo delimitado (2010).

Por último, se conoce a la investigación de campo como un análisis sistemático que permite organizar el problema de investigación o la realidad del estudio, con el propósito de describirlos, interpretarlos o entender en profundidad el nacimiento de su naturaleza y los factores que le constituyen haciendo uso de métodos (2006). De este modo los aspectos medidos en el trabajo de campo se especifican, analizan e interpretan según los fundamentos teóricos del trabajo, tal como ocurre en el presente estudio.

En relación al tipo de investigación, se estableció que en función de las características de la misma corresponde al tipo de investigación **aplicada**. Considerando que el problema está establecido y es conocido por el investigador, por lo que generalmente utiliza la investigación para dar respuesta a preguntas específicas, la cual se define por Chávez (2006) como:

El tipo de investigación aplicada tiene como fin principal, resolver un problema en un periodo de tiempo corto. Dirigida a la aplicación inmediata mediante acciones concretas para enfrentar el problema. Por tanto, se dirige a la acción inminente y no al

desarrollo de la teoría y sus resultados, mediante actividades precisas para enfrentar un problema. (p.134)

Lo anterior describe que este tipo de investigación tiene fines de carácter práctico y se centra en resolver problemas detectados en un área del conocimiento de forma específica, se vincula con las necesidades o adversidades concretas que pueden surgir, pero sin desligarse del deseo del investigador para el ofrecimiento de una solución. En relación al tipo o nivel, se determinó que la investigación es descriptiva y explicativa dado que se plantea el problema bajo un enfoque de orden académico con trascendencia a nivel social.

Por su parte, la investigación descriptiva según Arias (2015) “consiste en la caracterización de un hecho fenómeno o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento” (p. 21). En función de lo planteado por el autor, la presente investigación describe situaciones a través de actividades, objetos, personas para luego ser cuantificados. En este mismo orden y dirección, la investigación es explicativa ya que, según Hernández, Fernández y Batipsta (2016) su interés “se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se manifiesta, o porque se relacionan dos o más variables” (p. 16). En función de lo planteado por el autor, la presente investigación es explicativa porque aborda el problema en forma transversal analizando causas y efectos.

3.2. Diseño muestral

3.2.1. Población:

La población es un conjunto de elementos sometidos a un estudio estadístico. Según Tamayo y Tamayo (2003) “es la totalidad de lo que se va a estudiar en donde las unidades de población poseen particularidades comunes, las cuales son sometidas a estudio y permiten desarrollar el estudio” (p. 92). En relación con la aplicación de la presente investigación, el objeto de estudio está diseñado para estudiantes que tienen

conocimientos previos de programación orientada a objetos mediante el lenguaje de programación Java, sistemas operativos mediante la distribución Linux: Ubuntu 12.04.5 y fundamentos de redes aplicados a entornos LAN y WAN correspondientes al programa de estudio de Ingeniería de Sistema y programas afines de la Universidad Privada del Norte.

A la fecha de la inscripción, lograron inscribirse una cantidad total de 40 usuarios provenientes de diferentes escuelas de ingeniería siendo considerado como el universo total de estudiantes interesados en aprender el curso virtual de Sistemas Inteligentes basado en la programación de robots móviles.

3.2.2. Muestra:

La muestra es la selección de un número específico de individuos que son seleccionados de forma científica y se determinan como los elementos de un universo, tal como lo define Balestri (2007) al mencionar que la muestra “es obtenida con el fin de investigar, a partir del conocimiento de sus características particulares, las propiedades de una población” (p. 138). Mientras que otros autores como Tamayo (2003) mencionan que es “el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico” (p. 54).

En relación a la presente investigación, no se generan muestras porque el número de los estudiantes inscritos en el curso virtual, denominado en adelante como la población, es accesible siendo considerado los 40 estudiantes inscritos, lo que permitirá trabajar con la totalidad de los estudiantes aptos para matricularse en el curso de “Sistemas Inteligentes” perteneciente al programa de Ingeniería Sistemas y programas afines de la Universidad Privada del Norte.

3.3. Técnicas de recolección de datos

En relación a la técnica de recolección de datos, se utilizó la encuesta. La misma según Arias (2006), es una “técnica que pretende obtener información que suministra un grupo o

muestra de sujetos, acerca de si mismos o en relación con un tema en particular". (p.72). Además, facilita el proceso de aplicación del instrumento; ya que evita que la persona se sienta inhibida al momento de responder a los diferentes planteamientos.

Para la recolección de la indagación, se aplicó como instrumento el cuestionario, que para Pick y López (2009), "es un modelo para obtener información de manera clara y precisa donde existe un formato estandarizado de preguntas en donde el informante ofrece sus respuestas" (p. 167). Dicha técnica y cuestionario han sido aplicados para recopilar la opinión de los estudiantes.

Además, las competencias académicas se miden por pruebas y escalas que son cuantificados mediante la aplicación de un registro de calificaciones de laboratorios registradas en las actas utilizando la medición de puntuación vigesimal de la educación peruana que corresponde una escala desde el 0 hasta el 20 siendo la calificación aprobatoria de 12.

En concordancia con lo anterior, el cuestionario se empleó mediante una estructura, con escala binaria. Además de la pregunta, donde se establecieron las categorías de respuestas de acuerdo con la Escala de Likert de categorías de respuesta, las cuales se señalan a continuación: Si (S), No (N). Además, mediante el registro de notas se podrá estudiar las competencias académicas de los estudiantes.

Validación: Para tener éxito en el desarrollo de la presente investigación, es necesario demostrar la validación de una encuesta orientada a los estudiantes con la finalidad de medir la dimensión "Competencia Actitudinal" proveniente de la variable dependiente "Competencias Académicas". Se realizó a través del Juicio de expertos, siendo validado por tres especialistas, como se describe en la tabla:

Tabla 5 Juicio de expertos

Expertos	Dictamen
MGTR. AURITA VILCHERRES MÍO	Aplicable
MGTR. ESTHER TARMEÑO JUSCAMAITA	Aplicable
MGTR. ROBERT ROY SAAVEDRA JIMENEZ	Aplicable

Confiabilidad: Para medir la confiabilidad, se aplicó la encuesta a un grupo de 40 sujetos de similares características a la muestra de estudio. En ese sentido, se utilizó el coeficiente del Alpha de Cronbach para medir la confiabilidad de la encuesta proporcionando los siguientes resultados:

Tabla 6 Confiabilidad del Instrumento: Cuestionario

Uso del Simulador "Player – Stage"

Alpha de Cronbach	Nro de elementos
0.780	10

Fuente: Hipótesis y Variables

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Interpretación: En la tabla 6, se puede comprobar que el resultado a través del coeficiente Alpha de cronbach arrojó como respuesta 0.780, lo cual considera que dicho instrumento utilizado para recolectar datos del presente estudio es confiable

3.4. Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Luego de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, se establece un proceso de análisis e interpretación de datos. Cabe resaltar que el enfoque de la investigación es el cuantitativo, que de acuerdo con Hurtado (2015) "recurre a la recolección de datos para comprobar hipótesis y responder a preguntas de investigación" (p.25). De esta forma, los resultados nos brindarán ciertos indicios de la investigación.

Los cálculos matemáticos y estadísticos realizados en el presente estudio requieren necesariamente del uso de una herramienta informática versátil que permita de forma dinámica realizar de manera precisa, el procesamiento de los datos experimentales según las necesidades que demanda la presente tesis de investigación.

En la mayoría de los casos, se confía en la medición numérica para establecer conclusiones, es por ello que el procesamiento de datos obtenidos consistirá en cuantificar resultados estadísticamente obtenidos mediante bases de datos en Excel.

De manera que se podrán tabular, medir y expresar los datos en valores porcentuales y frecuencias; con los que se construirán gráficos para visualizar las derivaciones obtenidas del estudio con mayor claridad. Todo lo que permitirá llegar a establecer conclusiones y recomendaciones, afín de cumplir con los objetivos de la investigación.

Además, se entiende que, por lo general, las investigaciones son de carácter experimental y precisamente pasan a esta parte de las pruebas estadísticas por que se van a comprobar hipótesis, no se van a comprobar hechos, se van a comprobar hipótesis que son supuestos.

El investigador lanza la hipótesis en base a la teoría y en base un poco a la experiencia. Pero tiene que ser comprobada y en muchos casos no se comprueba la hipótesis del investigador. Entonces, teniendo esto en mente, la investigación lo que pretende es demostrar en base a la teoría y a una buena discusión y análisis, validar ciertos aspectos que permita generar un aporte, en este caso, que el uso de un simulador influye en las competencias académicas de los estudiantes. Aunque en algunos casos, los resultados no son favorables, el hecho que no se cumpla una hipótesis no invalida una investigación.

CAPITULO IV: RESULTADOS

4.1. Resultados descriptivos

Para la presente investigación, el tipo de análisis definido en el presente estudio corresponde a una investigación explicativa cuyos valores determinan el resultado estadístico basado en la variable dependiente: Uso del Simulador “Player – Stage” y la variable independiente: “Competencias Académicas” los cuales se resumen concretamente en los siguientes cuadros:

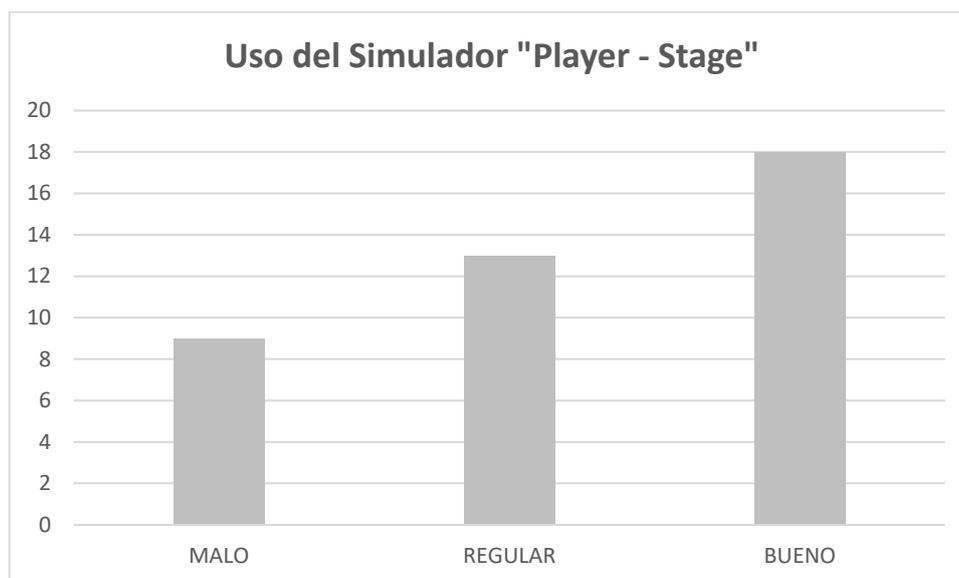
Tabla 7 Resultado estadístico del Uso del Simulador "Player - Stage"

Uso del Simulador "Player - Stage"	Frecuencia	Porcentaje
MALO	9	22.5
REGULAR	13	32.5
BUENO	18	45.0
TOTAL	40	100.0

Fuente: Resultado en Excel

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Figura 1 Gráfica estadística del Uso del Simulador "Player - Stage"



Fuente: Resultado en Excel

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

La tabla 7 es una tabla descriptiva de frecuencias donde se está presentando la variable: "Uso del Simulador Player Stage". Se ha trabajado sobre 40 estudiantes. Se observa que el uso del simulador ha sido mayoritariamente BUENO, es decir, 18 de los 40 estudiantes, el 45% ha tenido un buen uso. Le sigue el nivel regular en un 32.5%, lo cual indica que casi el 80% tiene un uso de REGULAR a BUENO.

La otra tabla que tenemos abajo es la tabla que corresponde a la otra variable "Competencias Académicas". Al ser una variable cuantitativa, la presentación es diferente. Ya no es en tabla de frecuencias sino utilizando medidas de resumen.

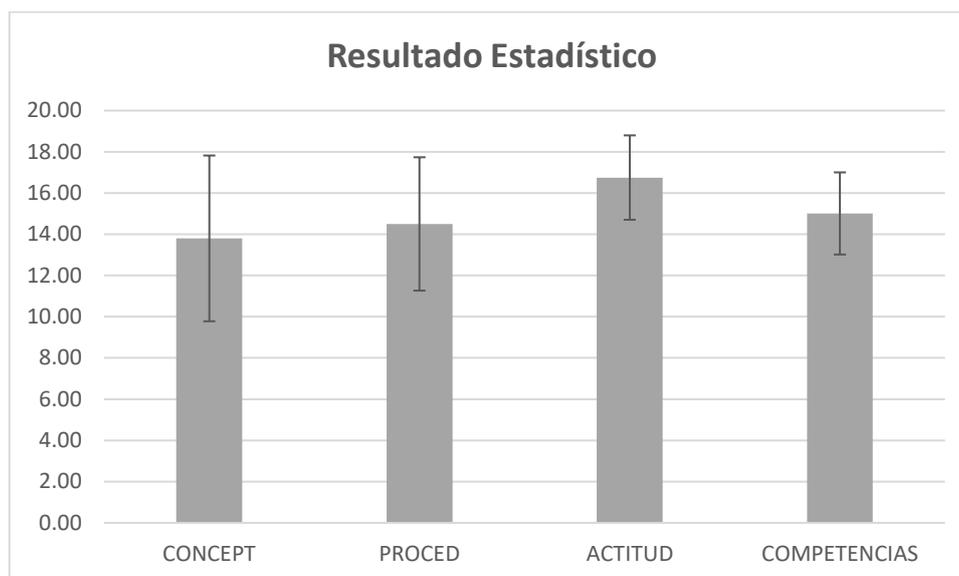
Tabla 8 Estadísticos descriptivos de las Competencias Académicas

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Estándar	Mediana
CONCEPTUAL	40	8.0	20	13.80	4.020	14.0
PROCEDIMENTAL	40	10.0	20	14.50	3.234	15.0
ACTITUDINAL	40	13.0	20	16.75	2.048	16.5
COMPETENCIAS	40	10.7	19	15.01	1.992	15.0

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Figura 2 Gráfica estadística de las "Competencias Académicas"



Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Esta tabla nos muestra el promedio y su respectiva desviación estándar. El promedio mínimo de las competencias de estos estudiantes fue de 10.7, como máximo 19, en promedio 15 +/- 2, lo cual indica que más o menos en ese rango están concentradas la mayor cantidad de notas. En la parte conceptual vemos que el promedio ha sido 13.80. Es decir, la parte conceptual es la parte que ha tenido el puntaje en promedio más bajo. En la parte procedimental, 14.50 en promedio y en la parte actitudinal 16.75. Es la calificación más elevada.

4.1.1. Dimensión 1: Competencia Conceptual

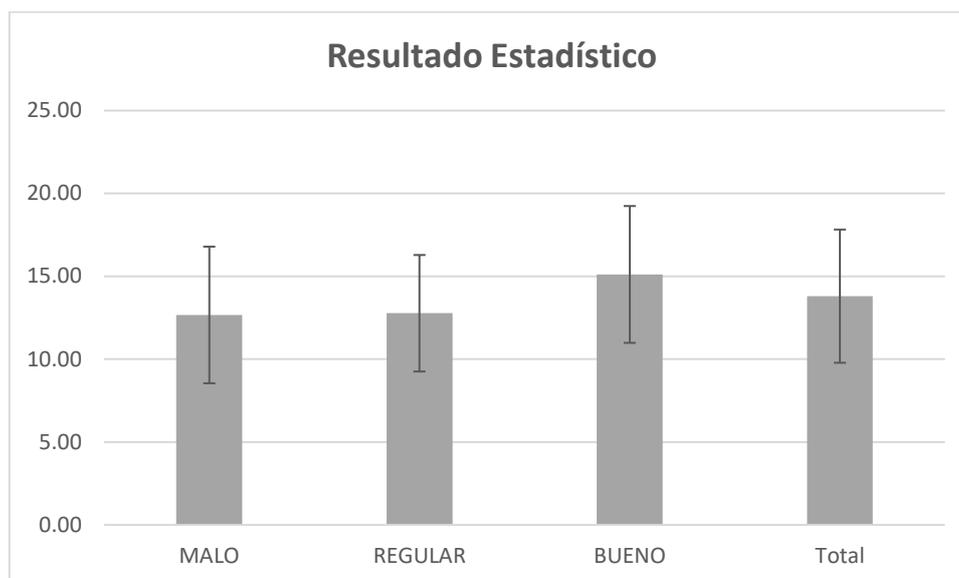
Tabla 9 Resultado Estadístico - Uso del Simulador y Competencia Conceptual

USO DEL SIMULADOR	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Mediana
MALO	9	12.67	4.123	8	18	10.00
REGULAR	13	12.77	3.516	8	18	14.00
BUENO	18	15.11	4.129	8	20	17.00
Total	40	13.80	4.020	8	20	14.00

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Figura 3 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Conceptual



Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En la parte conceptual, aquellos estudiantes que tenían un buen uso del simulador obtuvieron de promedio de nota 15.11. Los que tuvieron un regular uso de la plataforma, obtuvieron de nota 12.77 y los que tuvieron mal uso de la plataforma tuvieron 12.67. Estos 2 estuvieron bastante cercanos.

4.1.2. Dimensión 2: Competencia Procedimental

En la parte procedimental, tenemos una tabla donde también se observa, nivel por nivel, como es que se dio el puntaje de la competencia procedimental.

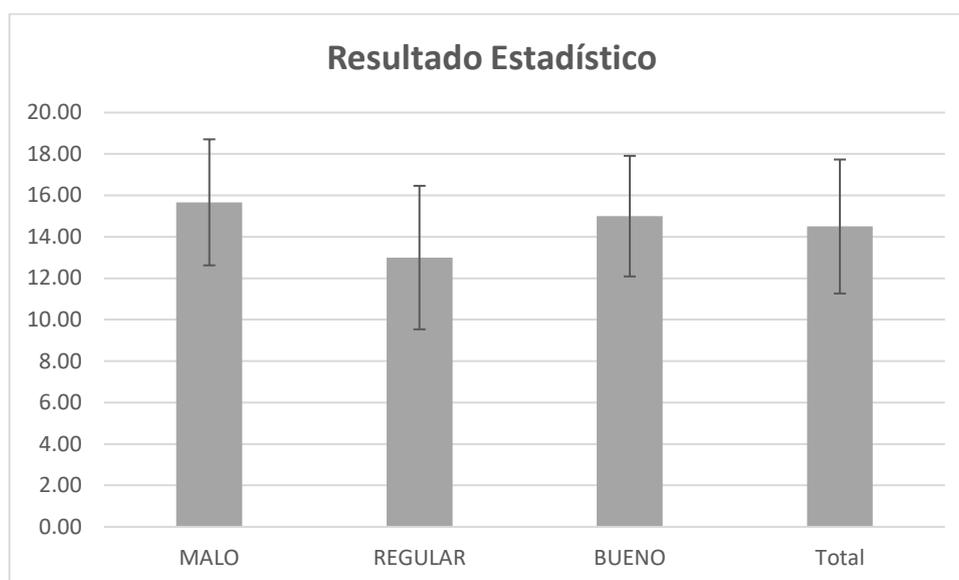
Tabla 10 Resultado Estadístico - Uso del Simulador y Competencia Procedimental

USO DEL SIMULADOR	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Mediana
MALO	9	15.67	3.041	10	20	16.00
REGULAR	13	13.00	3.464	10	20	12.00
BUENO	18	15.00	2.910	10	20	15.50
Total	40	14.50	3.234	10	20	15.00

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Figura 4 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Procedimental



Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En la tabla 10 se puede observar los siguientes resultados: Aquellos estudiantes que usaron mal el simulador “Player - Stage”, por así decirlo, obtuvieron un promedio en la parte procedimental de 15.67, los que tuvieron un regular uso del simulador “Player - Stage” tuvieron de calificación 13 y los que tuvieron un buen uso del simulador “Player - Stage” tuvieron una calificación de 15 según la representación de los resultados estadísticos obtenidos en el Uso del Simulador y Competencia Procedimental.

4.1.3. Dimensión 3: Competencia Actitudinal

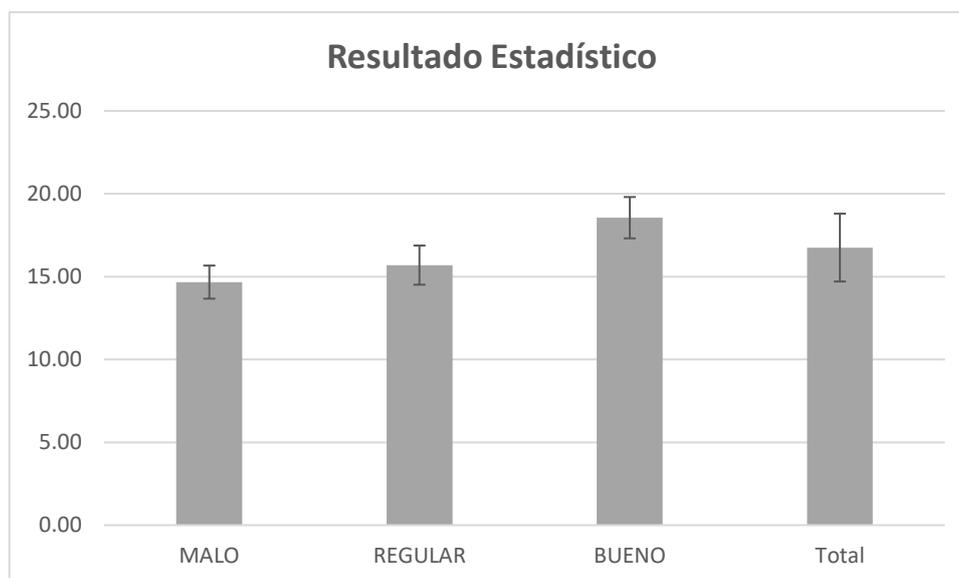
Tabla 11 Resultado Estadístico – Uso del Simulador y Competencia Actitudinal

USO DEL SIMULADOR	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Mediana
MALO	9	14.67	1.000	13	16	15.00
REGULAR	13	15.69	1.182	14	18	16.00
BUENO	18	18.56	1.247	16	20	19.00
Total	40	16.75	2.048	13	20	16.50

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Figura 5 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencia Actitudinal



Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En la parte actitudinal observamos que, sí hay una influencia en el uso del simulador ya que los estudiantes que tuvieron un mal uso del simulador en la parte actitudinal tuvieron un promedio de 14.7. Los que tuvieron un regular uso del simulador tuvieron 15.7 y los que tuvieron un buen uso del simulador tuvieron 18.56. Aquí si se ve aparentemente una relación entre el uso del simulador y la parte actitudinal de los estudiantes.

4.1.4. Variable Dependiente: “Competencias Académicas”

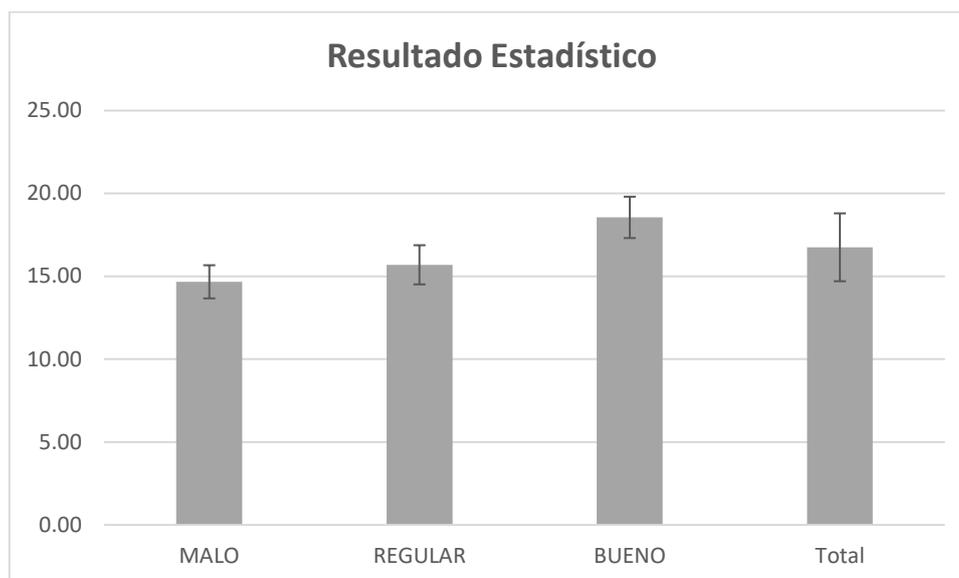
Tabla 12 Resultado Estadístico – Uso del Simulador y Competencia Académica

USO DEL SIMULADOR	N	Media	Desv. Desviación	Mínimo	Máximo	Mediana
MALO	9	14.33	1.81	10.70	17.00	14.30
REGULAR	13	13.81	1.67	11.30	17.70	13.30
BUENO	18	16.22	1.64	13.30	19.00	16.15
Total	40	15.01	1.99	10.70	19.00	15.00

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Figura 6 Resultado Estadístico: Uso del Simulador y Competencias Académicas



Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Esta competencia académica engloba 3 componentes y lo que se puede observar es que aquellos estudiantes que hicieron mal uso del simulador, su promedio fue 14, los que tuvieron regular uso del simulador fue de 13.8, los que tuvieron buen uso del simulador fue 16.22.

Estos 2 resultados entre regular y malo hay una especie de inversión. Hubiese sido más interesante poder encontrar que esto estaba al revés. Es decir que, los que tuvieron mal uso de la plataforma en realidad su promedio haya sido 13 y los que tuvieron regular uso del simulador 14, sin embargo, no es así.

Esto es calculado obviamente dependiendo de cómo se clasificaron estos estudiantes. Sabemos que 9 tuvieron un nivel malo, 13 tuvieron un nivel regular y 18 tuvieron un nivel bueno.

4.2. Análisis Inferencial o Pruebas de Hipótesis

4.2.1. Hipótesis General

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias académicas del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Modelo de Regresión

Tabla 13 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R² - Competencia Académica

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,536 ^a	0.287	0.269	1.704

a. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

El coeficiente de correlación, en este caso, ha salido 0.536, está ubicado casi al centro, lo cual nos muestra un indicio de que, sí hay una relación, una posible relación moderada entre las 2 variables. El coeficiente de determinación, el R² nos muestra como resultado 28.7%. Esto quiere decir que usar el simulador en realidad sí logra modificar en forma completa la competencia académica en un 28.7%.

Los datos descritos anteriormente tienen una relación directa con los pesos asignados a cada dimensión de la variable “Competencias Académicas”. Es decir, La competencia conceptual, procedimental y actitudinal tienen asignado 33.33% de peso estableciendo su influencia a las 3 dimensiones por igual.

Prueba estadística de ANOVA

Tabla 14 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Académica

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	44.474	1	44.474	15.325	,000 ^b
Residuo	110.282	38	2.902		
Total	154.756	39			

a. Variable dependiente: COMPETENCIAS

b. Predictores: (Constante), USO

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En la parte del ANOVA ha salido significativo. El P es menor que 0.05 por lo tanto existe una relación entre ambas variables.

Coefficientes: Uso del Simulador y Competencia Académica

Tabla 15 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Académica

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta	t		Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	10.997	1.060		10.377	0.000	8.852	13.143
USO	0.126	0.032	0.536	3.915	0.000	0.061	0.192

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Y esto mismo es lo que se replica en la tabla final, que también es la tabla del modelo, en donde se observa que el valor es menor a 0.05. Estos valores que aparecen como 0, no se considera notorio porque son valores muy pequeños. En pocas palabras, los valores reales pueden llegar hasta un exponencial a la -13. Mientras más pequeño es el número, es más evidente decir que es significativo.

4.2.2. Hipótesis Específica 1

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias conceptuales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Modelo de Regresión

Este es un modelo que me va a permitir determinar en un solo momento del tiempo como se relacionan las variables entre sí, es decir, cómo influye una variable sobre la otra según los valores calculados, en este caso por cada dimensión.

Tabla 16 Resumen del modelo - Regresión Lineal y R2 - Competencia Conceptual

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,235 ^a	0.055	0.031	3.959

a. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Este primer cuadro es un resumen donde se verifican estos 2 aspectos. Este coeficiente de correlación tiene como resultado igual a 0.235. Es probable que no haya una relación entre uso del simulador y la competencia conceptual.

El coeficiente de determinación, el $R^2 = 0.055$ indica que la competencia conceptual está influenciada por el simulador Player Stage en un 5.5%. Es decir, cómo se va dando la competencia.

Prueba estadística de ANOVA

Verifica si el modelo que se ha creado es un modelo bueno. Básicamente lo que indica es si existe una relación lineal entre estas 2 variables.

Tabla 17 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Conceptual

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	34.948	1	34.948	2.230	,144 ^b
	Residuo	595.452	38	15.670		
	Total	630.400	39			

a. Variable dependiente: COMPETENCIA CONCEPTUAL

b. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Cuando el valor de significancia que en realidad dentro de la lectura se llama “P valor” es menor que 0.05, se dice que existe relación entre estas variables. La variable p.valor=0.144 (el Sig. que aparece en la tabla) en realidad es mayor. Por lo tanto, en la conclusión, nosotros estamos diciendo que no existe una relación entre estas 2 variables. Entre lo que es el uso del simulador y la parte conceptual.

Coefficientes: Uso del Simulador y Competencia Conceptual

Tabla 18 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Conceptual

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados			95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta	T	Sig.	Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	10.243	2.463		4.159	0.000	5.258	15.228
USO	0.112	0.075	0.235	1.493	0.144	-0.040	0.264

a. Variable dependiente: COMPETENCIA CONCEPTUAL

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

4.2.3. Hipótesis Específica 2

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias procedimentales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Modelo de Regresión

Tabla 19 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R2 - Competencia Procedimental

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,150 ^a	0.022	-0.003	3.240

a. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En esta tabla se observa que el coeficiente de correlación salió 0.150. Nuevamente el valor que se muestra está cercano a 0 por lo tanto es suficiente indicio de que no hay una relación. El % de influencia de una variable sobre otra es 2.2%. Solamente el simulador ha podido modificar a la competencia procedimental en un 2.2%.

Prueba estadística de ANOVA

Tabla 20 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Procedimental

Modelo	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	9.122	1	9.122	0.869	,357 ^b
Residuo	398.878	38	10.497		
Total	408.000	39			

a. Variable dependiente: PROCEDIMENTAL

b. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Y los resultados siguen siendo los mismos. No existe una relación entre las variables es lo que nos dice la prueba del ANOVA ya que el valor ha salido > 0.05 .

Coefficientes: Uso del Simulador y Competencia Procedimental

A continuación, se muestra la tabla de coeficientes con la competencia procedimental

Tabla 21 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Procedimental

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta	T		Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	12.683	2.016		6.292	0.000	8.603	16.763
USO	0.057	0.061	0.150	0.932	0.357	-0.067	0.181

a. Variable dependiente: PROCEDIMENTAL

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

La tabla de coeficientes nos vuelve a salir el mismo resultado porque básicamente estos resultados varían cuando existen más de una variable. En la tabla 16 acerca de los coeficientes: Uso del Simulador y la competencia procedimental se observa que el valor es menor a 0.05.

Nuevamente corrobora el resultado y lo que nos ha salido es que representan el mismo análisis ya que este simulador definitivamente no modifica la competencia procedimental por lo que no hay una relación significativa con la variable.

4.2.4. Hipótesis Específica 3

- El uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias actitudinales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Modelo de Regresión

Tabla 22 Resumen de modelo - Regresión Lineal y R2 - Competencia Actitudinal

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,863 ^a	0.745	0.738	1.048

a. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Se observa la diferencia con los valores que obtuvimos en la parte actitudinal. El coeficiente de correlación, el R, ha salido 0.863. Nosotros decimos que cuando el coeficiente de correlación se acerca hacia 1 es porque hay una relación fuerte y aquí se acerca bastante a 1, aparentemente aquí hay una relación fuerte entre estas 2 variables. El coeficiente de determinación ha salido 74.5%. Significa que la competencia actitudinal de estos estudiantes está influenciada por el uso del simulador en un 74%. Esto es lo más significativo de este simulador, como modifica la parte actitudinal del estudiante.

Prueba estadística de ANOVA

Tabla 23 Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Actitudinal

Modelo	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1 Regresión	121.764	1	121.764	110.865	,000 ^b
Residuo	41.736	38	1.098		
Total	163.500	39			

a. Variable dependiente: COMPETENCIA ACTITUDINAL

b. Predictores: (Constante), USO DEL SIMULADOR

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

En la prueba del ANOVA se muestra como resultado un valor que es menor que 0.05. Por lo tanto, aquí sí existe una relación lineal entre estas variables.

Coefficientes: Uso del Simulador y Competencia Actitudinal

Tabla 24 Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Actitudinal

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados		Sig.	95.0% intervalo de confianza para B	
	B	Desv. Error	Beta	T		Límite inferior	Límite superior
1 (Constante)	10.111	0.652		15.508	0.000	8.791	11.431
USO	0.209	0.020	0.863	10.529	0.000	0.169	0.249

a. Variable dependiente: COMPETENCIA ACTITUDINAL

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Y finalmente en esta tabla, normalmente mostraría muchas variables, pero ahora solamente tenemos 2. Nuevamente corrobora el resultado y resulta que definitivamente sí hay una relación significativa entre estas variables.

4.3. Pruebas de Correlación

Tabla 25 Correlación de Uso del Simulador y Competencias

			Conceptual	Procedimental	Actitudinal	Competencias
Rho de Spearman	USO DEL SIMULADOR	Coeficiente de correlación	0.201	0.161	,849**	,525**
		Sig. (bilateral)	0.213	0.321	0.000	0.001
		N	40	40	40	40

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Fuente: Resultado de Excel

Elaborado por: Arroyo, Angel (2021)

Para comprobar los resultados anteriores mediante otro modelo, se realizaron las pruebas de correlación como si este fuera un estudio relacional, sin considerar la influencia de una variable sobre otra y lo que nos muestra son los mismos resultados. Cuando se cruza el uso del simulador con la parte conceptual, el valor al ser mayor de 0.05 indica que no hay relación, también en el uso del simulador con la parte procedimental, al ser mayor que 0.05 no hay relación, pero en los 2 últimos si hay una relación.

CAPITULO V: DISCUSIÓN

Lo primero que se puede observar son los resultados que corresponden a la parte descriptiva comenzando por la tabla 7: Resultado estadístico del Uso del Simulador “Player – Stage”. En esta parte de los resultados muestran las variables de forma separada, es decir, de una a una.

En la tabla 8: Estadísticos descriptivos de las Competencias Académicas se muestra lo que es el promedio y su respectiva desviación estándar que es una medida de dispersión. Lo cual determina cuanto se separan las otras notas de este centro, de esta media. Asimismo, los datos se agrupan por dimensiones junto con la variable competencias académicas.

Empecemos por competencias académicas que es el conjunto global que agrupa a las 3 dimensiones. Dichos datos son calculados sobre 40 estudiantes. En la tabla 8 se puede observar los resultados dimensión por dimensión. Por ejemplo, hay notas desde 8 a 20 lo que significa que los valores corresponden a evaluaciones mediante registro de puntuación vigesimal desarrollados en el curso virtual ya que ésta es una variable cuantitativa.

Seguidamente se comienza a verificar como es que se cruzan estas 2 variables. Por ejemplo, en la tabla 9: Resultado Estadístico – Uso del Simulador y Competencia Conceptual podemos observar cómo se dieron las notas de la parte conceptual según el uso del simulador.

Normalmente estas investigaciones explicativas con diseño preexperimental, lo que hacen es una comparación entre una medición inicial y final. En este caso, la medición se hizo al final de ambas variables. Entonces, en vez de utilizar el esquema de la parte estadística, lo que vamos a utilizar es un modelo de regresión.

Estos modelos de regresiones son procedimientos un poco más complejos en el sentido de que no es una única prueba estadística, sino que es una secuencia de pruebas para poder comprobar las hipótesis.

Este modelo de regresión se ha tenido que hacer uno a uno, es decir, desarrollar un modelo de regresión para comprobar si el uso del simulador influye sobre la parte conceptual, crear otro modelo para comprobar si el uso del simulador influye sobre la parte procedimental, y otro para comprobar si influye en la parte actitudinal.

La tabla 16: Resumen del modelo - Regresión Lineal y R^2 - Competencia Conceptual es un resumen de ese modelo matemático que se está formando para comprobar una hipótesis específica. Ese R que corresponde a un coeficiente de correlación y el R^2 que es un coeficiente de determinación me permite poder verificar estos 2 aspectos.

Este coeficiente de correlación lo que me dice es si las variables están correlacionadas, es decir, antes de decir que una variable influye sobre otra, lo primero que tenemos que ver es si existe relación entre ellas, porque si no existe relación, no va a ver una influencia posterior.

Lo primero que me va a decir este coeficiente es si hay o se evidencia algún tipo de relación entre las variables. Este coeficiente toma valores entre -1 y 1, es decir pasando por 0 es donde se mueve este tipo de coeficiente. Valores que se acerquen a 1 positivos o negativos nos indican relación fuerte entre las variables. Valores que se acerquen a 0 positivos o negativos, nos indica que la relación entre las variables es débil o probablemente no haya una relación.

Para la tabla 16: Resumen del modelo - Regresión Lineal y R^2 - Competencia Conceptual se puede describir los siguientes resultados:

Coeficiente de Correlación $R = 0.235$

Coeficiente de Determinación $R^2 = 5.5\%$

El coeficiente de correlación ha salido 0.235 y está ubicado o pegado a 0. Esto al final lo va a terminar de comprobar el análisis de regresión. Más adelante se desarrolla una prueba de correlación para poder verificar el mismo análisis.

El coeficiente de determinación, el R^2 , lo que hace es precisamente esto elevado al cuadrado. Pero se lee de una manera diferente, esto se lleva a un porcentaje. Por lo tanto, este 0.055 en realidad es 5.5%, quiere decir que para el simulador lo modifica en este porcentaje que en realidad es un porcentaje un poco bajo. Ya más o menos nos va dando luz de que este simulador en la parte conceptual no está jugando un papel muy importante. Luego, lo que tenemos como segundo punto es precisamente una prueba de un ANOVA. Lo que hace es precisamente verificar si el modelo que se ha creado es un modelo bueno por así decirlo, si estas 2 variables realmente pueden generar un resultado interesante. Esta prueba de ANOVA básicamente lo que me va a decir es si existe o no una relación lineal entre estas 2 variables. Por ejemplo, en la tabla 17: Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Conceptual, nos muestra los siguientes resultados:

p.valor = 0.144

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Falso. Por lo tanto, NO existe relación

Nos muestra que no existe una relación entre el uso del simulador y la competencia conceptual.

Y esta última tabla 18: Coeficientes del Uso del Simulador y la Competencia Conceptual también corrobora lo mismo. Si observamos de toda esta tabla, en realidad, el valor que nos interesa nuevamente es 0.144. Lo cual nos indica como se está presentando la relación entre las variables y otra vez usamos este mismo esquema

$$p.\text{valor} = 0.144$$

Si $p.\text{valor} < 0.05$ entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Falso. Por lo tanto, NO existe relación

Lo que nos indica que no existe relación entre el uso del simulador y las competencias conceptuales. No existe una relación porque el aporte que hace la variable independiente “El uso del simulador” sobre la parte conceptual en realidad es bastante bajo. Solamente la modifica en un 5,5%. Hay un 95% de este componente conceptual que está siendo explicado por otras variables que no corresponden al uso del simulador. Aquí tiene mucho que ver el contenido de la asignatura, la parte del estudiante, los conocimientos previos, etc.

En la Dimensión 2: Competencia Procedimental ya se están evidenciando de que aparentemente este simulador tampoco está trabajando bien con la parte procedimental, porque los estudiantes que no lo usaron, sacaron más nota que aquellos inclusive que usaron bien este simulador.

Entonces, en la tabla 19: Resumen de modelo – Regresión Lineal y R^2 – Competencias Procedimentales se repite el mismo esquema. El valor aquí es mucho más pequeño.

$$\text{Coeficiente de Correlación } R = 0.150$$

$$\text{Coeficiente de Determinación } R^2 = 2.2\%$$

Es decir, nos muestra que no existe una relación entre el uso del simulador y la competencia procedimental.

En la tabla 20: Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Procedimental, nos muestra los siguientes resultados:

p.valor = 0.357

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Falso. Por lo tanto, NO existe relación

Se repite el mismo resultado, es decir, que no existe una relación entre el uso del simulador y la competencia procedimental.

La tabla 21: Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Procedimental también nos muestra un resultado similar. Este es un modelo de regresión simple porque solamente interactúa una variable dependiente y una variable independiente. Sin embargo, estos modelos suelen utilizarse con muchísimo más frecuencia cuando nosotros tenemos muchas variables independientes y una variable dependiente. Son modelos múltiples donde los valores suelen cambiar, pero en este caso representan lo mismo, el mismo análisis.

p.valor = 0.357

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Falso. Por lo tanto, NO existe relación

Nuevamente lo que nos describe este resultado es que este simulador no modifica la competencia procedimental.

Hasta el momento los resultados no han sido favorables para la investigación. Es decir, el uso del simulador “Player Stage” no influye en las competencias conceptuales ni en las competencias procedimentales sobre el estudiante. Sin embargo, en las competencias actitudinales ha sucedido todo lo contrario.

Observe la tabla 22: Resumen de modelo – Competencia Actitudinal:

Coeficiente de Correlación $R = 0.863$

Coeficiente de Determinación $R^2 = 74.5\%$

El coeficiente de correlación se acerca notoriamente a 1 y el coeficiente de determinación se ha incrementado positivamente en un 74.5% de influencia del uso del simulador “Player – Stage” sobre las competencias actitudinales.

Si observamos a continuación la tabla 23: Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Actitudinal, podemos corroborar los datos anteriores según los siguientes resultados:

p.valor = 0.000

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Verdadero. Por lo tanto, sí existe relación

Es decir, que el p_valor al ser menor que 0.05, nos indica que verdaderamente sí existe una relación entre ambas variables.

Lo mismo sucede al analizar los resultados de la tabla 24: Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Actitudinal, al describir los siguientes resultados:

p.valor = 0.000

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Verdadero. Por lo tanto, sí existe relación

Coincidiendo positivamente que el p_valor es menor que 0.05 y por lo tanto, sí existe una relación entre el Uso del Simulador y las competencias actitudinales.

A continuación, la tabla 13: Resumen de modelo – Regresión Lineal y R^2 – Competencia Académica, nos muestra los siguientes resultados:

Coeficiente de Correlación $R = 0.536$

Coeficiente de Determinación $R^2 = 28.7\%$

Aquí se puede observar el gran peso de la parte actitudinal. Ya que debemos tener en cuenta que la competencia conceptual, procedimental, y actitudinal tiene los mismos pesos. Es decir, no es que la competencia conceptual tiene más peso o que la competencia procedimental tiene aún más peso. Sino que, todas las competencias tanto la conceptual como la procedimental y la actitudinal tienen el mismo peso en realidad, 33.33% para c/u. Entonces la parte actitudinal ha jugado un papel muy importante para lograr establecer esta relación.

Y repitiendo el caso de la competencia actitudinal, la tabla 14: Prueba de ANOVA – Uso del Simulador y Competencia Académica en general, nos muestra los siguientes resultados:

p.valor = 0.000

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Verdadero. Por lo tanto, sí existe relación

Similarmente en la tabla 15: Coeficientes: Uso del Simulador - Competencia Académica se puede apreciar los mismos resultados:

p.valor = 0.000

Si p.valor < 0.05 entonces, existe una relación entre las variables

Resultado: Verdadero. Por lo tanto, sí existe relación

En ese sentido, el p_valor sigue siendo menor que 0.05 lo cual nos indica que sí existe una relación entre el Uso del Simulador y las competencias académicas.

Finalmente, las pruebas de correlación descritas en la Tabla 25: Correlación de Uso del Simulador y Competencias es otro modelo matemático que valida de manera alterna que los resultados aplicados en los modelos anteriores tienen el mismo resultado tanto para las competencias conceptuales, procedimental y actitudinales como también para las competencias académicas en general que agrupa a las 3 dimensiones.

CONCLUSIONES

- El uso del simulador “Player – Stage” sí influye en las competencias académicas del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.
- El uso del simulador “Player – Stage” influye muy poco en las competencias conceptuales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.
- El uso del simulador “Player – Stage” influye levemente en las competencias procedimentales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.
- El uso del simulador “Player – Stage” influye substancialmente en las competencias actitudinales del curso de Sistemas Inteligentes en estudiantes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

En conclusión, lo que se puede observar en esta investigación es que el uso de este simulador influye muchísimo sobre las competencias actitudinales de los estudiantes que se ven reflejadas en sí en las competencias académicas, En otras palabras, el estudiante mejora, pero ya cuando desmenuzamos esta competencia académica en sus dimensiones, vemos que, en la parte conceptual y procedimental, no está jugando un papel importante. Caso contrario es la influencia de las competencias actitudinales que realmente sí juega un papel muy importante en esta investigación.

RECOMENDACIONES

Esta investigación permite demostrar que el uso del simulador “Player – Stage” realmente puede hacer cambios significativos en el aprendizaje con el desarrollo de competencias académicas de un estudiante. Se sugiere o recomienda para investigaciones futuras quizás aplicarlo en estudiantes de otro nivel académico, de repente con un poco más de conocimiento debido a que los estudiantes todavía no demuestran suficientes conocimientos teóricos que permita un mejor desenvolvimiento en la competencia conceptual. Y eso se ha visto reflejada en sus calificaciones.

Asimismo, en la parte procedimental se requiere de experiencia previa en la aplicación de herramientas de software; asimismo conocimiento de redes de computadoras directamente en laboratorio y principalmente se requiere de conocimientos a un nivel Intermedio acerca del lenguaje de programación Java.

Sin embargo, la competencia actitudinal tiene un peso muy fuerte porque los estudiantes han demostrado mucho entusiasmo al finalizar el curso con los resultados obtenidos en el desarrollo de sus proyectos virtuales de forma grupal. Esto al final sí implica en una mejora substancial de sus competencias lo cual refleja lo que ha sucedido en la realidad.

Adicionalmente se recomienda utilizar este mismo simulador en otras asignaturas, con otro diseño, donde se pueda evidenciar a profundidad que el uso del simulador “Player – Stage” influye en las competencias académicas de los estudiantes.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Aldape, A. (2006). *Aprendizaje del concepto físico de gráficas de movimiento en el primer y segundo grado de secundaria utilizando una aplicación de Java como simulador digital*. Madrid, Spain: Centro Nacional de Investigación del Cáncer (CNIO).
- Arias. (2006). *Proyecto de investigación: introducción a la metodología*. Caracas: Epistema.
- Arias. (2015). *Proyecto de investigación: introducción a la metodología*. Caracas: Epistema.
- Association for Computing Machinery. (20 de Diciembre de 2013). *Currícula de Ciencias de la Computación*. Obtenido de Lineamientos Curriculares para Programas de Pregrado en Ciencias de la Computación: https://www.acm.org/binaries/content/assets/education/cs2013_web_final.pdf
- Balestrini. (2007). *Como se elabora un proyecto de investigación*. Caracas: BL Consultores asociados.
- Barnett, R. (2001). *Los límites de la competencia. El conocimiento, la educación superior y la sociedad*. Barcelona: Gedisa.
- Betancur, J. (2010). *COMPETENCIAS ACADÉMICAS Y LABORALES EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR*. Bogotá: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Cabero, J., & Costas, J. (2017). Simuladores para La formación de los alumnos. *Prisma Socia Nro 17*, 343-372.
- Frade, L. (2009). *Desarrollo de competencias en educación: desde preescolar hasta el bachillerato*. México, DF: Inteligencia Educativa.
- Freito, R. (2008). Competencias educativas: hacia un aprendizaje genuino. *Andalucía Educativa*, 42-66.
- Fullana, C., & Urquía, E. (2009). *LOS MODELOS DE SIMULACIÓN: UNA HERRAMIENTA MULTIDISCIPLINAR DE INVESTIGACIÓN*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.

- Guaralnick, D., & Levy, C. (2009). Poniendo la educación en simulaciones educativas: estructuras pedagógicas, orientación y retroalimentación. *Revista Internacional de Aprendizaje Corporativo Avanzado*,, 10-15.
- Guzmán, A., & Pérez, M. (2018). *Percepción de los universitarios sobre la utilidad didáctica de los simuladores virtuales en su formación*. Oviedo, España: Universidad de Oviedo.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batipsta, P. (2010). *Metodología de la investigación. Quinta Edición*. México: McGRAW-HILL.
- Hernández, R., Fernández, C., & Batipsta, P. (2016). *Metodología de la investigación. Quinta Edición*. México: McGRAW-HILL.
- Hurtado, J. (2015). *El proyecto de la investigación: Una comprensión holística*. Bogotá: Magisterio.
- Latorre, M. (2017). *Contenidos declarativos: factuales, conceptuales, procedimentales y actitudinales*. Lima - Perú: Universidad Marcelino Champagnat.
- Latorre, M., & Seco, C. (2016). *Diseño curricular nuevo para una nueva sociedad. Programación y evaluación escolar. Teoría*. Lima, Perú: Santillana.
- Martínez, K. (2011). "LOS CONTENIDOS PROCEDIMENTALES EN EL DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DE LOS ESTUDIANTES DEL TERCER CICLO DE DERECHO PENAL DE LA FACULTAD DE JURISPRUDENCIA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA, PERÍODO 2009-2010". AMBATO, ECUADOR: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO.
- MINEDU. (2016). *Currículo de Educación Básica*. Lima: Ministerio de Educación de Perú.
- Palella, S., & Martins, F. (2010). *Metodología de la investigación*. Caracas: Panapo.
- Palella, S., & Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación Cuantitativa*. Caracas: FEDUPEL.
- Tamayo, T. y. (2003). *El proceso de la investigación Científica. 4ta edición*. México: Limusa.
- Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias. Pensamiento complejo. Diseño curricular y didáctica*. Bogotá. Colombia: 2ª ed. Ecoe.

Troncos, M. (2016). *Diseño y ensamble de un brazo robot como módulo de laboratorio para el escaneo de curvas en 3D*. Piura, Perú: Universidad de Piura.

Umaña, A. (2009). *Reflexiones sobre el diseño Curricular por Competencias en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica*. Loja, Ecuador: UTPL.

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO DE LA TESIS:	USO DEL SIMULADOR PLAYER STAGE EN LAS COMPETENCIAS ACADÉMICAS DEL CURSO DE SISTEMAS INTELIGENTES EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA DE SISTEMAS DE LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	TECNOLOGÍA EDUCATIVA PARA E-LEARNING
AUTOR(ES):	ANGEL DAVID ARROYO TABOADA

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Problema general	Objetivo general	Hipótesis general			
¿Cuál es la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?	Determinar la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas, en la Universidad Privada del Norte.	El uso del simulador "Player – Stage" influye en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.	Uso del Simulador "Player – Stage"	<ul style="list-style-type: none"> • Interacción con Robots • Comportamientos de Robots • Interconexión 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque: Cuantitativo • Nivel: Explicativo • Tipo: Aplicada • Diseño: Experimental (En su forma Pre-experimental) • Unidad de análisis: Estudiantes
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos	Competencias Académicas	<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Conceptual • Competencia Procedimental • Competencia Actitudinal 	
¿Cuál es la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias conceptuales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?	Determinar la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias conceptuales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.	El uso del simulador "Player – Stage" influye en las competencias conceptuales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.			
¿Cuál es la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias procedimentales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?	Determinar la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias procedimentales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.	El uso del simulador "Player – Stage" influye en las competencias procedimentales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.			
¿Cuál es la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias actitudinales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte?	Determinar la influencia del uso del simulador "Player – Stage" en las competencias actitudinales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.	El uso del simulador "Player – Stage" influye en las competencias actitudinales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de la Escuela de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.			

Anexo 2: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Uso del simulador Player Stage	Dispositivo que proporciona una interfaz potente y flexible para una variedad de sensores y actuadores (Gerkey, 2003, p. 223)	Habilidad adquirida por parte del estudiante mediante la adquisición de conocimientos teóricos prácticos y mediante el desarrollo de la simulación de robots móviles.	Interacción con robots	El uso del simulador me permite comprender el entorno donde se desenvuelve los robots en su medio ambiente.	Técnica: -Encuesta Instrumentos: -Registro de Notas por laboratorios -Cuestionario
				El uso del simulador ayuda a comprobar la física y mecánica de los robots aplicando conceptos teóricos del curso Sistemas Inteligentes	
				El uso del simulador me permite establecer las características y funcionalidades de cada robot dependiendo de su rol establecido.	
				Las acciones simuladas de cada robot me permiten analizar las probabilidades de éxito o fracaso según el objetivo establecido.	
			Comportamientos de robots	Desarrollo el comportamiento: "Evitamiento de Obstáculos" mediante la programación de código en el robot.	
				Desarrollo el comportamiento: "Buscador de Objetos de colores" mediante la programación de código en el robot.	
				Desarrollo el comportamiento: "Seguimiento de Pared" mediante la programación de código en el robot.	
			Interconexión	Realizo las configuraciones de red en modo local y a través de Internet para la comunicación de los robots.	
				Establezco la comunicación directa con diferentes robots en diferentes ubicaciones a través de Internet.	
				Envío y solicito mensajes de acción para la ejecución de diversas tareas colaborativas con los robots según el objetivo establecido.	

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e Instrumentos
Competencias Académicas	Para Freito, R (2008) dichas competencias “conllevan a una movilización de los conocimientos, a una integración de los mismos de manera holística y un ligamen con el contexto, asumiendo que la gente aprende mejor si tiene una visión global del problema que requiere enfrentar” (p. 54)	Desarrollo de ocho sesiones que corresponden al alcance de nuevos conocimientos teórico-práctico donde el estudiante desarrolla una asignación de laboratorio que demuestra lo aprendido a lo largo de la semana	Competencia Conceptual	Instalación y configuración en Windows	Técnica: -Encuesta Instrumentos: -Registro de puntuación vigesimal de la educación peruana 0 al 20 -Cuestionario
				Instalación y configuración en Linux	
				Instalación y configuración de Player Stage	
			Competencia Procedimental	Desarrolla la presentación del proyecto y explica las características de Player	
				Implementación y ejecución de los robots a través del Simulador Stage	
				Reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamiento	
				Modularidad, integración y claridad del código según la organización planteada.	
			Competencia Actitudinal	Activación y desactivación de diversos dispositivos de cada robot.	
				Para el estudiante es una experiencia novedosa e inusual trabajar con simuladores de robots móviles en un entorno virtual.	
				El estudiante tiene los conocimientos básicos de programación, redes y/o sistemas operativos para realizar las actividades y laboratorios del curso virtual.	
				El estudiante tiene facilidad de comunicación y trabajo en equipo para desarrollar proyectos de laboratorio en un entorno colaborativo virtual.	
				El estudiante tiene la capacidad de demostrar resultados de simulación de manera científica mediante la recolección de datos e investigación experimental	
				Es posible para el estudiante tener un interés de investigación académica en el campo de los sistemas inteligentes.	
				El curso virtual permite al estudiante aprender de forma dinámica sin requerir de una inversión costosa en recursos y/o componentes electrónicos.	
				La interacción y la comunicación de datos con otros robots en Internet se asemeja a los videojuegos virtuales en línea	
El estudiante tiene la capacidad de demostrar las actividades del robot mediante la visualización de datos de manera científica					
Es posible para el estudiante realizar ensayos y acciones simuladas con el uso de componentes electrónicos sin la preocupación de dañarlos en la vida real.					
Para el estudiante es una satisfacción poder analizar, diseñar, implementar y ejecutar el comportamiento de robots móviles mediante la inteligencia artificial					

Anexo 3: Instrumento de recopilación de datos

Instrumento: Cuestionario Variable Independiente: Uso del Simulador “Player – Stage”

CUESTIONARIO

El presente cuestionario es de carácter voluntario, no se requieren sus datos personales, los datos que se recolectarán, serán de uso exclusivo para la investigación que tiene como finalidad recabar información inherente a la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, el suministro informativo será de carácter confidencial.

Instrucciones: Lea cuidadosamente las interrogantes que a continuación se plantean y marque con una (x) la opción que considere: Nunca (1), Casi Nunca (2), A veces (3), Casi Siempre (4), Siempre (5).

N°	Variable: Uso de Player Stage	Alternativa				
		1	2	3	4	5
1	El uso del simulador me permite comprender el entorno donde se desenvuelve los robots en su medio ambiente.					
2	El uso del simulador ayuda a comprobar la física y mecánica de los robots aplicando conceptos teóricos del curso Sistemas Inteligentes					
3	El uso del simulador me permite establecer las características y funcionalidades de cada robot dependiendo de su rol establecido.					
4	Las acciones simuladas de cada robot me permiten analizar las probabilidades de éxito o fracaso según el objetivo establecido.					
5	Desarrollo el comportamiento: “Evitamiento de Obstáculos” mediante la programación de código en el robot.					
6	Desarrollo el comportamiento: “Buscador de Objetos de colores” mediante la programación de código en el robot.					
7	Desarrollo el comportamiento: “Seguimiento de Pared” mediante la programación de código en el robot.					
8	Realizo las configuraciones de red en modo local y a través de Internet para la comunicación de los robots.					
9	Establezco la comunicación directa con diferentes robots en diferentes ubicaciones a través de Internet.					
10	Envío y solicito mensajes de acción para la ejecución de diversas tareas colaborativas con los robots según el objetivo establecido.					
11	Demuestro las actividades del robot mediante gráficas en tiempo real					
12	El uso del radar y laser me permite obtener la geolocalización del robot en un ambiente simulado de forma precisa.					
13	El uso del navegador de Player “playernav” me permite desplazar el robot mediante una ruta establecida en un ambiente simulado.					
14	El uso del visualizador de mapa “pmaptest” me permite generar mapas del entorno donde se desplazan los robots.					

Fuente: Marco Teórico

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Instrumento: Examen Dimensión: Competencia Conceptual

Indicador: D1

Curso	Sistemas Inteligentes	Área de Estudio	Ciencias de la Computación	Modalidad	Virtual
Docente	Ángel David Arroyo Taboada	Programa	Ingeniería de Sistemas	Tipo	Examen

PERIODO: 2021-0

Apellidos y Nombres: _____ Código: _____

INSTALACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL AMBIENTE DE DESARROLLO PARA EL SIMULADOR PLAYER STAGE

1. ¿Cuál es el concepto que mejor describe el término de: VirtualBox? (2p)
 - a. Es un equipo de videojuegos que utiliza realidad virtual
 - b. Es un entorno de programación para desarrollar aplicaciones virtuales
 - c. Es una comunidad en Internet para el soporte de entornos virtuales
 - d. Es un software de virtualización para el uso de diversos sistemas operativos
 - e. Ninguna de las anteriores

2. ¿Qué significa SMB en Herramientas avanzadas de Windows y para que se utiliza? (2p)
 - a. SaMBa y se utiliza para la configuración de entornos de red multiplataforma
 - b. System Monitor Built-in y se utiliza para monitorear tareas del S.O en la Web
 - c. Server Message Block y se utiliza para compartir archivos, impresoras, puertos
 - d. Security Master Boot y se utiliza para el arranque del S.O. en modo Seguro
 - e. Ninguna de las anteriores

3. En el entorno de las IDE ¿Qué es WindowBuilder y para que se utiliza? (2p)
 - a. Es un paquete (framework) utilizado para ejecutar aplicaciones en consola
 - b. Es un plugins de Java en Eclipse utilizado para desarrollar interfaces gráficas
 - c. Es una técnica de programación utilizado para cargar bits en memoria
 - d. Es un atributo de la Clase Object para construir ventanas
 - e. Ninguna de las anteriores

4. ¿Cuál es el mejor concepto que describe el término de: Xming? (2p)
 - a. Es una implementación portátil del sistema de ventanas X para Windows
 - b. Es un plugins de Java en Eclipse utilizado para desarrollar interfaces gráficas
 - c. Es un protocolo de comunicación para ambientes de escritorio gráfico
 - d. Es un atributo de la Clase Object para construir ventanas
 - e. Ninguna de las anteriores

5. ¿Cuál de las siguientes tareas no corresponde al proceso de instalación de Ubuntu? (2p)
- Descargar la iso de Ubuntu desde la página web de Ubuntu.com
 - Instalación y configuración de las características de Ubuntu
 - Desfragmentación del Sistema de Archivos de Ubuntu
 - Actualización del Software de Ubuntu
 - Ninguna de las anteriores
6. ¿Cuál es el mejor concepto que describe el término Telnet? (2p)
- Es un proveedor de servicios de Internet ISP que opera en una zona territorial
 - Es un protocolo que se utiliza para acceder a un computador de forma remota
 - Es un Switch que interconecta diversas redes LAN hacia Internet
 - Es un dispositivo de red que opera bajo la transmisión de la línea telefónica
 - Ninguna de las anteriores
7. ¿Cuál es el mejor concepto que describe el término: OpenSSH? (2p)
- Es un conjunto de aplicaciones que permiten realizar comunicaciones cifradas
 - Es un paquete (framework) utilizado para desarrollar scripts en procesos Batch
 - Es un emulador de diseño de redes de fuente abierta para entornos Linux
 - Es un certificado digital que proporciona seguridad de datos para sitios web
 - Ninguna de las anteriores
8. Después de instalar Ubuntu ¿Cuál de las siguientes afirmaciones es Incorrecta? (2p)
- Las instalaciones de programas de red en Ubuntu pueden hacerse varias veces
 - La comunicación local desde Windows hacia Ubuntu es por adaptador puente
 - Si la plataforma Windows no tiene acceso a Internet entonces Ubuntu tampoco
 - La comunicación remota desde Windows hacia Ubuntu permite una sola sesión
 - Ninguna de las anteriores
9. ¿Cuál de las siguientes tareas no corresponde a la instalación de Player Stage? (2p)
- Descarga y ubicación de los Scripts de Instalación de Player Stage
 - Instalación de las dependencias relacionadas a la ejecución de Player Stage
 - Edición de archivos de configuración CFG y ejecución de Player Stage
 - Instalación del programa: Player/Stage
 - Ninguna de las anteriores
10. ¿Cuál de los siguientes programas no pertenece a las herramientas de Player Stage? (2p)
- playerv: Herramienta para visualizar los datos mediante los visores
 - playernav: Herramienta para navegar los robots sobre el mundo de Stage
 - playerclient: Herramienta cliente para realizar la comunicación con el servidor
 - playerjoy: Herramienta basada en consola que proporciona movilidad de robot
 - pmptest: Herramienta para genera mapas mediante el uso de los visores

Instrumento: Laboratorio

Dimensión: Competencia Procedimental

Indicador: D2

Curso	Sistemas Inteligentes	Área de Estudio	Ciencias de la Computación	Modalidad	Virtual
Docente	Ángel David Arroyo Taboada	Programa	Ingeniería de Sistemas	Tipo	Proyecto

PERIODO: 2021-0

Nota:

COD. DE CURSO	CODIGO	APELLIDOS Y NOMBRES DE ESTUDIANTE	Asistencia
			<input type="checkbox"/>
Nº DE GRUPO			<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>

Duración: 60 minutos

Fecha: __/02/2021

Indicaciones:

1. Los estudiantes participarán de la exposición del proyecto mediante videollamada según el grupo al que pertenece.
2. El proyecto deberá ser cargado al servidor del docente mediante conexión remota utilizando su cuenta de usuario.
3. El docente determinará "al azar" el estudiante que explique los temas del proyecto: Presentación, Demostración, Código, Organización y Funcionalidad
4. El estudiante que no se encuentre en la presentación de su proyecto, no será evaluado y recibirá de calificación de Cero.
5. El coordinador de grupo deberá quedarse hasta la final de la videollamada para recibir la calificación del grupo al que pertenece.

Introducción

La actividad por desarrollar para la evaluación del Proyecto involucra programación de robots aplicando conceptos de inteligencia artificial. El propósito del siguiente proyecto es la continuación y mejoramiento del proyecto anterior a través de las actividades de mapeo del ambiente, planeamiento de ruta y procesamiento de señales digitales mediante herramientas de medición tales como "playerv", "pmaptest" y "playernav" respectivamente.

Objetivos

- Obtener experiencia utilizando el framework de programación de Player / Stage.
- Aprender a programar diversos algoritmos de desplazamiento a través del plano cartesiano.
- Aplicar diferentes conceptos de inteligencia y comportamiento de diversos robots.
- Obtener experiencia general desarrollando e implementando mecanismos de interacción con el medio ambiente
- Ganar experiencia en programación de robots móviles en un ambiente compartido.

Evaluación

- El desarrollo del proyecto se realiza en Lenguaje Java utilizando el framework "javaclient3" con la herramienta de desarrollo Eclipse (Versión Indigo) bajo la plataforma del Ubuntu (Versión 16.04)
- Cada grupo desarrollará una propuesta de trabajo en equipo diseñando la arquitectura de comunicación en red
- La aplicación deberá incluir la programación desarrollada en las clases virtuales.
- La explicación incluye conceptos de Player / Stage, características y funciones de programación.
- Se evaluará la creatividad del ambiente de desplazamiento, mecanismos de interacción y el diseño de robots implementados en los archivos de configuración de cada grupo

Procedimientos

- Cada grupo estará formado como máximo por 3 integrantes y estará bajo el control del coordinador de grupo.
- La participación de cada estudiante está en implementar el comportamiento de su robot desde el lado cliente hacia la computadora anfitrión interactuando con otros robots en un ambiente simulado.
- La programación debe ser modular y estar desarrollada de manera organizada utilizando las funciones propias de Player / Stage proporcionadas por el framework "javaclient3"
- Cada robot debe estar configurado en la computadora anfitrión con el puerto asignado para la comunicación y ejecución de su código desde la computadora cliente de c/estudiante con la excepción del estudiante anfitrión.

Temas de Evaluación

- Implementar y desplegar los archivos de configuración en el simulador Stage (computador anfitrión)
- Programar algoritmos de seguimiento de pared de cada robot en el ambiente simulado.
- Evitar obstáculos con el fin de impedir colisiones con otros robots.
- Activar y desactivar diversos dispositivos de información proporcionados para cada robot
- Ejecutar la activación de visores de radares de Player / Stage para un robot en particular.
- Generar el mapeo del ambiente mediante el proceso de Ocupación de Grilla
- Proporcionar planeamiento de ruta en un ambiente de laberinto de un punto de origen hacia un punto objetivo
- Proporcionar información de desplazamiento del robot a través del procesamiento digital de señales.
- Utilizar diversas herramientas de medición tales como "playerv", "pmaptest" y "playernav"

RUBRICA DE LA EVALUACION DEL PROYECTO

Detalles de la Rubrica

La presente rubrica determina los criterios de evaluación que recibirá cada grupo al momento de exponer sus proyectos. Cabe mencionar que los participantes del grupo a través de su coordinador(a) tienen derecho a objetar cada una de las evaluaciones si considera que existen algún o algunos criterios no evaluados de manera imparcial o correcta según el objetivo del proyecto descrito en la presente rubrica.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN		INDICADORES DE RENDIMIENTO						
Presentación (5%)	Desarrolla la presentación del proyecto y explica las características de Player Stage.	Desarrolla la presentación del proyecto en forma organizada y estructurada explicando las características del simulador Player / Stage. Excelente: 1 punto				No desarrolla la presentación del proyecto y/o su contenido es de escaso contenido en las características del simulador Player / Stage. Nulo: 0 puntos		
Demostración (30%)	Implementación y ejecución de los robots a través del Simulador Stage.	Desarrolla excelente implementación y ejecución de los robots a través del simulador Excelente: 6 puntos.	Desarrolla satisfactoria implementación y ejecución de los robots a través del simulador. Satisfactorio: 5 puntos	Desarrolla normal implementación y ejecución de los robots a través del simulador. Bueno: 4 puntos	Desarrolla regular implementación y ejecución de los robots a través del simulador. Regular: 3 puntos	Desarrolla cierta implementación y ejecución de los robots a través del simulador. Deficiente: 2 puntos	Desarrolla poca implementación y ejecución de los robots a través del simulador. Bajo: 1 punto	No desarrolla ninguna implementación ni ejecución de los robots a través del simulador. Nulo: 0 puntos
Código (30%)	Reducción y eficiencia del código para programar diversos algoritmos de comportamiento.	Desarrolla excelente reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Excelente: 6 puntos	Desarrolla satisfactoria reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Satisfactorio: 5 puntos	Desarrolla normal reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Bueno: 4 puntos	Desarrolla regular reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Regular: 3 puntos	Desarrolla alguna reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Deficiente: 2 puntos	Desarrolla poca reducción y eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Bajo: 1 punto	No desarrolla ninguna reducción ni eficiencia de código para programar algoritmos de comportamientos. Nulo: 0 puntos
Organización (30%)	Modularidad, integración y claridad del código según la organización planteada.	Desarrolla excelente modularidad, integridad y claridad del código. Excelente: 6 puntos	Desarrolla satisfactoria modularidad, integridad y claridad del código. Satisfactorio: 5 puntos	Desarrolla normal modularidad, integridad y claridad del código. Bueno: 4 puntos	Desarrolla regular modularidad, integridad y claridad del código. Regular: 3 puntos	Desarrolla cierta modularidad, integridad y claridad del código. Deficiente: 2 puntos	Desarrolla poca modularidad, integridad y claridad del código. Bajo: 1 punto	No desarrolla ninguna modularidad, integración ni claridad del código Nulo: 0 puntos
Funcionalidad (5%)	Activación y desactivación de diversos dispositivos de cada robot.	Desarrolla la funcionalidad de activación y desactivación de uno o más dispositivos de cada robot. Excelente: 1 punto				No desarrolla ninguna funcionalidad de activación o desactivación de dispositivos de los robots. Nulo: 0 puntos		

Instrumento: Encuesta

Dimensión: Competencia Actitudinal Indicador: D3



ENCUESTA

La presente encuesta es de carácter voluntario, no se requieren sus datos personales, los datos que se recolectarán, serán de uso exclusivo para la investigación que tiene como finalidad recabar información inherente a la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes, el suministro informativo será de carácter confidencial.

Instrucciones: Lea cuidadosamente las interrogantes que a continuación se plantean y marque con una (x) la opción que considere: Si (S), No (N).

N°	Dimensión: Actitudinal	Alternativa	
		S	N
1	Para el estudiante es una experiencia novedosa e inusual trabajar con simuladores de robots móviles en un entorno virtual.		
2	El estudiante tiene los conocimientos básicos de programación, redes y/o sistemas operativos para realizar las actividades y laboratorios del curso virtual.		
3	El estudiante tiene facilidad de comunicación y trabajo en equipo para desarrollar proyectos de laboratorio en un entorno colaborativo virtual.		
4	El estudiante tiene la capacidad de demostrar resultados de simulación de manera científica mediante la recolección de datos e investigación experimental		
5	Es posible para el estudiante tener un interés de investigación académica en el campo de los sistemas inteligentes.		
6	El curso virtual permite al estudiante aprender de forma dinámica sin requerir de una inversión costosa en recursos y/o componentes electrónicos.		
7	La interacción y la comunicación de datos con otros robots en Internet se asemeja a los videojuegos virtuales en línea		
8	El estudiante tiene la capacidad de demostrar las actividades del robot mediante la visualización de datos de manera científica		
9	Es posible para el estudiante realizar ensayos y acciones simuladas con el uso de componentes electrónicos sin la preocupación de daños en la vida real		
10	Para el estudiante es una satisfacción poder analizar, diseñar, implementar y ejecutar el comportamiento de robots móviles mediante la inteligencia artificial		

Fuente: Marco Teórico

Elaborado por: Arroyo, Ángel (2021)

Anexo 4: Validación de instrumentos



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

MGTR. AURITA VILCHERRES MÍO

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

1. Cuestionario (X) 2. Guía de entrevista () 3. Guía de focus group ()
 4. Guía de observación () 5. Otro _____ ()

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo () 2. Cuantitativo (X) 3. Mixto ()

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de pregrado.

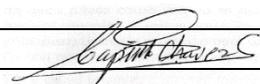
Título del proyecto de tesis:	Uso del simulador player stage en las competencias académicas del curso de sistemas inteligentes en estudiantes de Ing. de Sistemas
Línea de investigación:	Desarrollo científico y tecnológico

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
ARROYO TABOADA ANGEL DAVID	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
CAPILLO CHAVEZ CESAR HERMINIO	

Santa Anita, 27 de Abril del 2021

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Fuente: Adaptado de:

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
1. SUFICIENCIA: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
2. CLARIDAD: El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
3. COHERENCIA: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
4. RELEVANCIA: El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante 'por lo que debe ser incluido.

www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Aurita Vilcherres Mío
Sexo:	Hombre () Mujer (x) Edad <u> 34 </u> (años)
Profesión:	Psicóloga
Especialidad:	Psicóloga con experiencia Educativa
Grado Académico	Magíster en Gestión del Talento Humano
Años de experiencia:	5 años
Cargo que desempeña actualmente:	Docente Universitaria
Institución donde labora:	Zegel IPAE
Firma:	

VARIABLE 1: Uso del Simulador "Player – Stage"

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:		Cuestionario					
Autor del Instrumento		ARROYO TABOADA ANGEL DAVID					
Variable 1		Uso del Simulador "Player – Stage"					
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Interacción con Robots	1. El uso del simulador me permite comprender el entorno donde se desenvuelve los robots en su medio ambiente.	4	4	4	4		
	2. El uso del simulador ayuda a comprobar la física y mecánica de los robots aplicando conceptos teóricos del curso Sistemas Inteligentes	4	4	3	4		
	3. El uso del simulador me permite establecer las características y funcionalidades de cada robot dependiendo de su rol establecido.	4	4	4	4		
	4. Las acciones simuladas de cada robot me permiten analizar las probabilidades de éxito o fracaso según el objetivo establecido.	4	3	4	4		
Comportamientos de robots	5. Desarrollo el comportamiento: evitamiento de obstáculos mediante la programación de código en el robot.	4	4	4	4		
	6. Desarrollo el comportamiento: "Buscador de Objetos de colores" mediante la programación de código en el robot.	3	4	4	4		
	7. Desarrollo el comportamiento: "Seguimiento de Pared" mediante la programación de código en el robot.	4	4	3	4		
Interconexión	8. Realizo las configuraciones de red en modo local y a través de Internet para la comunicación de los robots.	4	4	4	4		
	9. Establezco la comunicación directa con diferentes robots en diferentes ubicaciones a través de Internet.	4	4	3	4		
	10. Envío y solicito mensajes de acción para la ejecución de diversas tareas colaborativas con los robots según el objetivo establecido.	4	4	4	4		

Nombres y Apellidos:	Aurita Vilcherres Mío		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			

VARIABLE 2: Competencias Académicas

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Encuesta						
Autor del Instrumento	ARROYO TABOADA ANGEL DAVID						
Variable 2	Competencias Académicas						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	1. Para el estudiante es una experiencia novedosa e inusual trabajar con simuladores de robots móviles en un entorno virtual.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	2. El estudiante tiene los conocimientos básicos de programación, redes y/o sistemas operativos para realizar las actividades y laboratorios del curso virtual.	3	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	3. El estudiante tiene facilidad de comunicación y trabajo en equipo para desarrollar proyectos de laboratorio en un entorno colaborativo virtual.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	4. El estudiante tiene la capacidad de demostrar resultados de simulación de manera científica mediante la recolección de datos e investigación experimental.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	5. Es posible para el estudiante tener un interés de investigación académica en el campo de los sistemas inteligentes.	4	4	4	4		¿La pregunta está dirigida al docente o profesional?
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	6. El curso virtual permite al estudiante aprender de forma dinámica sin requerir de una inversión costosa en recursos y/o componentes electrónicos.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	7. La interacción y la comunicación de datos con otros robots en Internet se asemeja a los videojuegos virtuales en línea	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	8. El estudiante tiene la capacidad de demostrar las actividades del robot mediante la visualización de datos de manera científica	4	3	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	9. Es posible para el estudiante realizar ensayos y acciones simuladas con el uso de componentes electrónicos sin la preocupación de dañarlos en la vida real.	3	4	4	3		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	10. Para el estudiante es una satisfacción poder analizar, diseñar, implementar y ejecutar el comportamiento de robots móviles mediante la inteligencia artificial	4	4	4	4		

Nombres y Apellidos:	Aurita Vilcherres Mío		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

MGTR. ESTHER TARMEÑO JUSCAMAITA

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

1. Cuestionario (X) 2. Guía de entrevista () 3. Guía de focus group ()
 4. Guía de observación () 5. Otro _____ ()

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

1. Cualitativo () 2. Cuantitativo (X) 3. Mixto ()

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de pregrado.

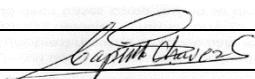
Título del proyecto de tesis:	Uso del simulador player stage en las competencias académicas del curso de sistemas inteligentes en estudiantes de Ing. de Sistemas
Línea de investigación:	Desarrollo científico y tecnológico

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
ARROYO TABOADA ANGEL DAVID	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
CAPILLO CHAVEZ CESAR HERMINIO	

Santa Anita, 27 de Abril del 2021

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

Fuente: Adaptado de:

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
<p>1. SUFICIENCIA:</p> <p>Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.</p>	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
<p>2. CLARIDAD:</p> <p>El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.</p>	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
<p>3. COHERENCIA:</p> <p>El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.</p>	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
<p>4. RELEVANCIA:</p> <p>El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.</p>	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante 'por lo que debe ser incluido.

www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Esther Tarmeño Jucamaita
Sexo:	Hombre () Mujer (x) Edad <u> 29 </u> (años)
Profesión:	Ingeniera
Especialidad:	Ingeniera de Sistemas
Grado Académico	Magíster en Gestión de Tecnologías de la Información
Años de experiencia:	7 años
Cargo que desempeña actualmente:	Docente Universitaria
Institución donde labora:	Universidad Privada del Norte
Firma:	

VARIABLE 1: Uso del Simulador "Player – Stage"

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:		Cuestionario					
Autor del Instrumento		ARROYO TABOADA ANGEL DAVID					
Variable 1		Uso del Simulador "Player – Stage"					
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Interacción con Robots	1. El uso del simulador me permite comprender el entorno donde se desenvuelve los robots en su medio ambiente.	4	4	4	4		
	2. El uso del simulador ayuda a comprobar la física y mecánica de los robots aplicando conceptos teóricos del curso Sistemas Inteligentes	3	4	4	4		
	3. El uso del simulador me permite establecer las características y funcionalidades de cada robot dependiendo de su rol establecido.	4	4	4	3		
	4. Las acciones simuladas de cada robot me permiten analizar las probabilidades de éxito o fracaso según el objetivo establecido.	4	4	4	4		
Comportamientos de robots	5. Desarrollo el comportamiento: evitamiento de obstáculos mediante la programación de código en el robot.	4	3	4	4		
	6. Desarrollo el comportamiento: "Buscador de Objetos de colores" mediante la programación de código en el robot.	3	4	4	4		
	7. Desarrollo el comportamiento: "Seguimiento de Pared" mediante la programación de código en el robot.	4	4	4	3		
Interconexión	8. Realizo las configuraciones de red en modo local y a través de Internet para la comunicación de los robots.	4	3	4	4		
	9. Establezco la comunicación directa con diferentes robots en diferentes ubicaciones a través de Internet.	4	4	4	4		
	10. Envío y solicito mensajes de acción para la ejecución de diversas tareas colaborativas con los robots según el objetivo establecido.	3	4	4	4		

Nombres y Apellidos:	Esther Tarmeño Jucamaita		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			

VARIABLE 2: Competencias Académicas

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Encuesta						
Autor del Instrumento	ARROYO TABOADA ANGEL DAVID						
Variable 2	Competencias Académicas						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	1. Para el estudiante es una experiencia novedosa e inusual trabajar con simuladores de robots móviles en un entorno virtual.	4	3	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	2. El estudiante tiene los conocimientos básicos de programación, redes y/o sistemas operativos para realizar las actividades y laboratorios del curso virtual.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	3. El estudiante tiene facilidad de comunicación y trabajo en equipo para desarrollar proyectos de laboratorio en un entorno colaborativo virtual.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	4. El estudiante tiene la capacidad de demostrar resultados de simulación de manera científica mediante la recolección de datos e investigación experimental.	4	4	4	3		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	5. Es posible para el estudiante tener un interés de investigación académica en el campo de los sistemas inteligentes.	4	4	4	4		¿La pregunta está dirigida al docente o profesional?
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	6. El curso virtual permite al estudiante aprender de forma dinámica sin requerir de una inversión costosa en recursos y/o componentes electrónicos.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	7. La interacción y la comunicación de datos con otros robots en Internet se asemeja a los videojuegos virtuales en línea	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	8. El estudiante tiene la capacidad de demostrar las actividades del robot mediante la visualización de datos de manera científica	3	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	9. Es posible para el estudiante realizar ensayos y acciones simuladas con el uso de componentes electrónicos sin la preocupación de dañarlos en la vida real.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	10. Para el estudiante es una satisfacción poder analizar, diseñar, implementar y ejecutar el comportamiento de robots móviles mediante la inteligencia artificial	4	4	4	3		

Nombres y Apellidos:	Esther Tarmeño Jucamaita		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			



FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

JUICIO DE EXPERTO

Estimado Especialista:

MGTR. ROBERT ROY SAAVEDRA JIMENEZ

Siendo conocedores de su trayectoria académica y profesional, me he tomado la libertad de nombrarlo como JUEZ EXPERTO para revisar a detalle el contenido del instrumento de recolección de datos:

2. Cuestionario (X) 2. Guía de entrevista () 3. Guía de focus group ()
 4. Guía de observación () 5. Otro _____ ()

Presento la matriz de consistencia y el instrumento, la cual solicito revisar cuidadosamente, además le informo que mi proyecto de tesis tiene un enfoque:

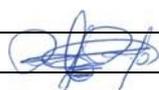
2. Cualitativo () 2. Cuantitativo (X) 3. Mixto ()

Los resultados de esta evaluación servirán para determinar la validez de contenido del instrumento para mi proyecto de tesis de pregrado.

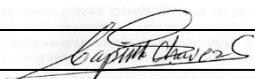
Título del proyecto de tesis:	Uso del simulador player stage en las competencias académicas del curso de sistemas inteligentes en estudiantes de Ing. de Sistemas
Línea de investigación:	Desarrollo científico y tecnológico

De antemano le agradezco sus aportes.

Estudiantes autores del proyecto:

Apellidos y Nombres	Firma
ARROYO TABOADA ANGEL DAVID	

Asesor(a) del proyecto de tesis:

Apellidos y Nombres	Firma
CAPILLO CHAVEZ CESAR HERMINIO	

Santa Anita, 27 de Abril del 2021

RÚBRICA PARA LA VALIDACIÓN DE EXPERTOS

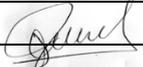
Fuente: Adaptado de:

Criterios	Escala de valoración				
	1	2	3	4	5
5. SUFICIENCIA: Los ítems que pertenecen a una misma dimensión son suficientes para obtener la medición de ésta.	Los ítems no son suficientes para medir la dimensión o indicador.	Los ítems miden algún aspecto de la dimensión o indicador, pero no corresponden a la dimensión total.	Se deben incrementar algunos ítems para poder evaluar la dimensión o indicador completamente.	Los ítems son suficientes.	Los ítems son suficientes y precisos en medir la dimensión o indicador
6. CLARIDAD: El ítem se comprende fácilmente, es decir su sintáctica y semántica son adecuadas.	El ítem no es claro.	El ítem requiere varias modificaciones en el uso de las palabras de acuerdo con su significado o por la ordenación de las mismas.	Se requiere una modificación muy específica de algunos de los términos del ítem.	El ítem es entendible, tiene semántica y sintaxis adecuada.	El ítem es claro, tiene buena semántica y sintaxis adecuada.
7. COHERENCIA: El ítem tiene relación lógica con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem no tiene relación lógica con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación tangencial con la dimensión o indicador.	El ítem tiene una relación regular con la dimensión o indicador que está midiendo	El ítem se encuentra relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.	El ítem se encuentra completamente relacionado con la dimensión o indicador que está midiendo.
8. RELEVANCIA: El ítem es esencial o importante, es decir debe ser incluido.	El ítem puede ser eliminado sin que se vea afectada la medición de la dimensión	El ítem tiene alguna relevancia, pero otro ítem puede estar incluyendo lo que éste mide.	El ítem es importante, es decir debe ser incluido.	El ítem es relevante y debe ser incluido.	El ítem es esencial y muy relevante 'por lo que debe ser incluido.

www.humana.unal.co/psicometria/files/7113/8574/5708/articulo3_juicio_de_experto_27-36.pdf y

modificado por la Dra. Patricia Guillén

INFORMACIÓN DEL ESPECIALISTA:

Nombres y Apellidos:	Aurita Vilcherres Mío
Sexo:	Hombre (x) Mujer () Edad <u> 39 </u> (años)
Profesión:	Ingeniero de Sistemas e Informático
Especialidad:	Inteligencia de Negocios, Big-Data y Analítica
Grado Académico	Magíster en Dirección y Gestión de Empresas – UTA Chile
Años de experiencia:	10 años
Cargo que desempeña actualmente:	Docente Universitario
Institución donde labora:	Universidad Tecnológica del Perú
Firma:	

VARIABLE 1: Uso del Simulador "Player – Stage"

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:		Cuestionario					
Autor del Instrumento		ARROYO TABOADA ANGEL DAVID					
Variable 1		Uso del Simulador "Player – Stage"					
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Interacción con Robots	1. El uso del simulador me permite comprender el entorno donde se desenvuelve los robots en su medio ambiente.	4	4	3	4		
	2. El uso del simulador ayuda a comprobar la física y mecánica de los robots aplicando conceptos teóricos del curso Sistemas Inteligentes	4	4	4	4		
	3. El uso del simulador me permite establecer las características y funcionalidades de cada robot dependiendo de su rol establecido.	4	4	4	4		
	4. Las acciones simuladas de cada robot me permiten analizar las probabilidades de éxito o fracaso según el objetivo establecido.	4	4	3	4		
Comportamientos de robots	5. Desarrollo el comportamiento: evitamiento de obstáculos mediante la programación de código en el robot.	4	4	4	4		
	6. Desarrollo el comportamiento: "Buscador de Objetos de colores" mediante la programación de código en el robot.	3	4	4	4		
	7. Desarrollo el comportamiento: "Seguimiento de Pared" mediante la programación de código en el robot.	4	4	3	4		
Interconexión	8. Realizo las configuraciones de red en modo local y a través de Internet para la comunicación de los robots.	4	4	4	4		
	9. Establezco la comunicación directa con diferentes robots en diferentes ubicaciones a través de Internet.	4	4	4	3		
	10. Envío y solicito mensajes de acción para la ejecución de diversas tareas colaborativas con los robots según el objetivo establecido.	4	4	4	4		

Nombres y Apellidos:	Robert Roy Saavedra Jiménez		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			

VARIABLE 2: Competencias Académicas

Nombre del Instrumento motivo de evaluación:	Encuesta						
Autor del Instrumento	ARROYO TABOADA ANGEL DAVID						
Variable 2	Competencias Académicas						
Dimensión / Indicador	Ítems	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Total	Observaciones y/o recomendaciones
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	1. Para el estudiante es una experiencia novedosa e inusual trabajar con simuladores de robots móviles en un entorno virtual.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	2. El estudiante tiene los conocimientos básicos de programación, redes y/o sistemas operativos para realizar las actividades y laboratorios del curso virtual.	3	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	3. El estudiante tiene facilidad de comunicación y trabajo en equipo para desarrollar proyectos de laboratorio en un entorno colaborativo virtual.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	4. El estudiante tiene la capacidad de demostrar resultados de simulación de manera científica mediante la recolección de datos e investigación experimental.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	5. Es posible para el estudiante tener un interés de investigación académica en el campo de los sistemas inteligentes.	4	3	4	4		¿La pregunta está dirigida al docente o profesional?
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	6. El curso virtual permite al estudiante aprender de forma dinámica sin requerir de una inversión costosa en recursos y/o componentes electrónicos.	4	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	7. La interacción y la comunicación de datos con otros robots en Internet se asemeja a los videojuegos virtuales en línea	4	4	4	3		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	8. El estudiante tiene la capacidad de demostrar las actividades del robot mediante la visualización de datos de manera científica	3	4	4	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	9. Es posible para el estudiante realizar ensayos y acciones simuladas con el uso de componentes electrónicos sin la preocupación de dañarlos en la vida real.	4	4	3	4		
Competencia Actitudinal / D3 - Encuesta	10. Para el estudiante es una satisfacción poder analizar, diseñar, implementar y ejecutar el comportamiento de robots móviles mediante la inteligencia artificial	4	3	4	4		

Nombres y Apellidos:	Robert Roy Saavedra Jiménez		
Aplicable	SI (x)	NO ()	OBSERVADO ()
Firma:			

Confiabilidad del Instrumento: Cuestionario

N° P	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4	Item 5	Item 6	Item 7	Item 8	Item 9	Item 10	Total
P1	5	5	5	5	3	5	4	4	5	5	46
P2	5	1	2	4	1	2	3	4	2	3	27
P3	3	1	3	2	2	1	5	5	3	2	27
P4	1	3	3	1	4	4	5	3	2	5	31
P5	5	4	5	3	5	5	5	2	4	4	42
P6	4	2	5	5	4	3	3	4	5	2	37
P7	1	3	2	1	1	3	3	2	1	5	22
P8	2	1	4	1	3	1	2	5	5	1	25
P9	1	4	1	3	1	4	2	2	1	2	21
P10	5	3	4	3	5	5	5	5	4	5	44
P11	3	4	2	5	5	5	5	5	5	4	43
P12	4	3	5	3	4	5	3	5	5	5	42
P13	5	2	2	4	1	2	2	1	5	4	28
P14	4	3	3	5	4	4	5	5	5	2	40
P15	1	1	3	5	3	1	1	2	3	3	23
P16	1	5	5	5	5	4	5	5	5	4	44
P17	2	2	4	4	3	2	5	5	5	5	37
P18	1	4	1	2	3	5	1	1	2	2	22
P19	3	3	1	1	2	2	2	2	3	2	21
P20	5	3	1	3	2	2	2	4	4	2	28
P21	2	3	4	2	2	3	1	4	2	1	24
P22	1	1	3	3	2	3	2	1	1	2	19
P23	1	2	1	5	5	3	3	1	1	1	23
P24	1	2	4	4	3	4	1	2	1	2	24
P25	3	3	5	4	2	4	5	5	5	4	40
P26	5	1	4	5	5	4	5	3	4	3	39
P27	3	5	4	3	5	5	2	5	3	5	40
P28	4	1	4	1	1	1	2	2	2	1	19
P29	5	4	3	2	5	4	5	5	4	3	40
P30	4	4	4	5	5	3	5	3	3	3	39
P31	4	1	1	1	4	4	1	5	2	1	24
P32	4	4	4	2	4	4	5	3	3	5	38
P33	4	2	3	3	5	1	5	1	2	3	29
P34	4	5	3	1	2	5	4	5	5	3	37
P35	5	4	5	4	1	4	3	5	5	3	39
P36	2	3	5	5	1	5	2	5	5	5	38
P37	2	4	1	1	2	1	3	3	2	2	21
P38	1	4	4	4	4	1	3	2	1	2	26
P39	3	5	3	4	3	5	2	1	2	4	32
P40	3	2	5	1	4	2	5	4	2	2	30
Varianza	2.248	1.719	1.899	2.209	2.078	2.049	2.210	2.290	2.224	1.848	

Donde:

- 1 = Nunca
- 2 = Casi Nunca
- 3 = A veces
- 4 = Casi siempre
- 5 = Siempre

RESULTADOS:

N= 10
 Suma Var = 20.774375
 VT = 69.724375
 Sección 1 = 1.1111111
 Sección 2 = 0.70205

Alpha Cronbach 0.780

Anexo 5: PROGRAMA “Sistemas Inteligentes”

Denominación

El Programa “Sistemas Inteligentes” pretende demostrar que se puede desarrollar un curso virtual llamado “Sistemas Inteligentes” utilizando el simulador Player Stage (Robots Móviles) para desarrollar comportamientos simulados de desplazamiento de robots móviles. Al finalizar el curso virtual, se demuestra que mediante un simulador de robots móviles los estudiantes mejoran sus **COMPETENCIAS ACADÉMICAS** respecto al curso tradicional y adicionalmente reduce los costos de implementación de laboratorios de electrónica y robótica.

I. Datos generales:

Institución educativa : Universidad Privada del Norte.

Nivel : Educación Universitaria.

Grado de estudio : De Sexto a Décimo Ciclo.

Duración : 8 semanas (2 meses).

Responsable : Angel David Arroyo Taboada.

II. Definición del programa

En este curso veremos el desarrollo e implementación de un ambiente para la programación de robots móviles que se pueden utilizar como un medio de interacción autónomo utilizando algoritmos de aprendizaje que permita proporcionar independencia de comportamiento al desplazamiento de cada robot.

Este curso está dividido en actividades desarrolladas semanalmente. El desarrollo de cada actividad es consecutivo y no se puede adelantar alguna sesión específica hasta no haber concluido su actividad previa.

III. Descripción del programa

El curso de Sistemas Inteligentes es de naturaleza teórico práctico, tiene como propósito brindar una serie de fundamentos conceptuales y prácticos para la programación de movimiento de robots móviles, incluidas arquitecturas de software, control de movimiento reactivo, construcción de mapas, localización y planificación de rutas. Otros temas incluyen sistemas de robots múltiples, visión de robots y robots no tradicionales y dinámicos. Los estudiantes implementarán varios algoritmos en la simulación para tratar de resolver problemas de decisión cuya solución requiera la capacidad de comprender, representar y modelar el comportamiento humano a través del uso de la computadora.

IV. Fundamentación

El Simulador es una herramienta fundamental que proporciona a los estudiantes habilidades necesarias para crear entornos de aprendizaje que permitan optimizar el proceso de enseñanza y aprendizaje, donde los estudiantes logren adquirir nuevos conocimientos y fomente la resolución de problemas mediante situaciones reales

Considerando lo anteriormente expuesto, es necesario realizar cambios en la aplicación de actividades académicas mediante el uso de herramientas y simuladores en el curso de "Sistemas Inteligentes". Del mismo modo, los estudiantes se podrán beneficiar del conocimiento de inteligencia artificial aplicando sus habilidades en forma práctica y en escenarios reales usando herramientas y simuladores implementados en un entorno virtual.

Finalmente, los estudiantes podrán desarrollar proyectos de autoaprendizaje para sus agentes inteligentes en un escenario de multi-agentes mediante comportamientos simulados.

V. Objetivos

- **Objetivo General**

Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias académicas de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

- **Objetivos Específicos**

Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias conceptuales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias procedimentales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

Determinar la influencia del uso del simulador “Player – Stage” en las competencias actitudinales de los estudiantes del curso de Sistemas Inteligentes de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Privada del Norte.

VI. Características del Programa.

El presente programa se caracteriza por tener los siguientes aspectos:

- Al finalizar cada sesión, el estudiante realiza un trabajo de laboratorio
- Las actividades de laboratorio son consecutivas al desarrollo de la siguiente sesión.
- El estudiante evidencia el desarrollo del laboratorio mediante un documento de trabajo.
- Dicho documento es elaborado mediante una plantilla en formato Word y PDF.

El programa “Sistemas Inteligentes” está implementado con 8 sesiones. La aplicación de este programa está diseñada para el trabajo con 40 estudiantes mediante vídeos, foros y material académico en cada una de las sesiones. Dirigido a los estudiantes de ciclos superiores de nivel de pregrado, el cual puede ser aplicado por los docentes a todos los alumnos de Ingeniería de Sistemas; la metodología es sencilla pensada en la experiencia y habilidades de los estudiantes.

DURACIÓN

2 meses: Del 3 de enero al 28 de febrero, 2021 (8 semanas).

RECURSOS

Humanos:

- Estudiantes de Ing. de Sistemas.
- Docente.
- Autor de la investigación.
- Asesor de tesis.

Materiales:

- Videos.
- Equipo multimedia.
- Acceso a Internet.
- PC o Laptop.
- Software Libre.
- Material Académico

Distribución de las sesiones

UNIDAD	SESIÓN	TEMAS	OBJETIVO
Instalación y configuración del ambiente de desarrollo para el	Sesión 1: Instalación y configuración en Windows	INSTALACIÓN: VirtualBox, Xming, Xming-Fonts, Eclipse, WindowsBuilder	Que el estudiante realice la instalación de aplicaciones en Windows y la instalación y configuración de Eclipse.

simulador Player Stage.	Sesión 2: Instalación y configuración en Linux	Instalación de Ubuntu smbfs, samba, xinetd, telnetd, OpenSSH Configuración de Red	Que el estudiante realice la instalación de Ubuntu en una máquina virtual y realice la configuración de redes.
	Sesión 3: Instalación y configuración de Player Stage	Instalación de Player Stage y Uso de sus herramientas: Visores de Laser y Radar	Que el estudiante realice la instalación de Player Stage y utilice los dispositivos del robot mediante sus herramientas.
Programación de Comportamientos en Java mediante el framework javaclient3.jar	Sesión 4: Comportamientos de Robots	Evitamiento de Obstáculos Buscador de Colores Seguimiento de Pared	Que el estudiante proporcione el desplazamiento de robots mediante la programación de comportamientos.
	Sesión 5: Programación en Java	Formulario de Control de Movimientos, Visualización de Datos Serie, Circular, Barras	Que el estudiante aprenda y desarrolle la programación de formularios de movimientos y visualización de datos.
Funcionalidades de Player Stage	Sesión 6: Planeamiento de Ruta	Instalación y configuración de playernav Ejecución de la navegación del robot	Que el estudiante realice la instalación del playernav y ejecute la navegación del robot usando planeamiento de ruta
	Sesión 7: Generación de Mapas.	Implementación del archivo de configuración CFG. Procesamiento y ejecución de pmptest	Que el estudiante implemente archivos de configuración del robot y ejecute el procesamiento del programa pmptest

Desarrollo del Proyecto de Investigación	Sesión 8: Proyecto Final	Capstone Project Diseño, Desarrollo e Implementación de Proyecto Final	Que el estudiante diseñe y elabore la documentación de las sesiones y desarrolle el proyecto de investigación.
--	--------------------------	---	--

Evaluación: Se realizará a través de exámenes, laboratorios y encuestas, además, será de proceso continuo a través de las actividades de laboratorio desarrollado por los estudiantes mediante las evaluaciones de las competencias académicas.

Indicadores de evaluación con relación las competencias académicas.

INDICADORES
<ul style="list-style-type: none"> • Competencia Conceptual • Competencia Procedimental • Competencia Actitudinal