

EDUCATIONAL ROBOT AIMED AT IMPROVING THE ACADEMIC PERFORMANCE OF PRIMARY EDUCATION STUDENTS

Angel Gambo García, MsC.¹, Paul M. Tocto Inga, Dr.²

^{1,2}Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, agamboag@uni.pe, ptocto@uni.edu.pe

Abstract: The objective of this article was to determine that teaching in mathematics motivates and generates better academic performance using a robot, as an educational tool, than classes without a robot. The research is exploratory and experimental, with a comparative design and a quantitative level. The sample consisted of 32 primary level students from the 3rd A and B sections of an educational institution to whom a checklist was applied. The results showed a positive relationship with the application of a robot in class, motivating students with greater impact during the learning process.

Keywords: mathematics, methodology, robotics, education

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

ROBOT EDUCATIVO ORIENTADO A MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA

Angel Gambo García, MsC.¹, Paul M. Tocto Inga, Dr.²

^{1,2}Universidad Nacional de Ingeniería, Perú, agamboag@uni.pe, ptocto@uni.edu.pe

Resumen: *El presente artículo tuvo como objetivo determinar que la enseñanza en el área de matemática motiva y genera un mejor rendimiento académico utilizando un robot, como una herramienta educativa que las clases sin robot. La investigación es de tipo exploratorio y experimental, de diseño comparativo, de nivel cuantitativo. La muestra conformada por 32 alumnos del nivel primaria de las secciones de 3° A y B de una institución educativa a quienes se aplicó una lista de cotejo. Los resultados, permitieron evidenciar una relación positiva ante la aplicación de un robot en clase, motivando con mayor incidencia a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje.*

Palabras clave: *matemática, metodología, robótica, educación*

I. INTRODUCCIÓN

En base a lo señalado por la Organización para la Cooperación y el desarrollo económico (OCDE) en el 2016, se determinó que el Perú, se ubica en los últimos lugares del ranking académico, permitiendo observar que estudiantes de 15 años, no superan la nota mínima en curso como matemática (74.6%) y lectura (60%) [1]. En el contexto actual, el Desarrollo académico, se estructura en tres niveles (inicial, primera y secundaria), buscando promover un proceso de captación de habilidades y destrezas [2], la estructuración de educación por niveles, tiene como objetivo promover un periodo de inducción; socialización y seguimiento hacia el docente, teniendo como línea de evaluación, áreas como la lectura, escritura, ciencias y matemáticas. [3]. A pesar de lo establecido, no todos logran desempeñarse de forma exitosa. Un análisis realizado en 100 estudiantes, permitieron evidenciar que solo el 58.6% llegó a rendir en un promedio adecuado (A), mientras que el 19.8% se ubica en un rango C indicando un inadecuado rendimiento, problemática de gran importancia por ser tratada de forma pronta.

En el colegio del distrito de Miraflores, los estudiantes de 3° grado presentan los siguientes problemas: no se concentran en las clases de Matemática, no escriben correctamente en un dictado, no entienden las instrucciones de la tarea, no se concentran en el aprendizaje y no atienden; siendo la principal causa la falta de motivación y orientación en casa, falta de alimentación, se distraen con los juegos y demasiadas horas en los celulares. No evidencia la realización de clases interactivas

y la aplicación de evaluaciones mediante el uso de un robot educativo, planteándose la interrogante: ¿podría el uso de un robot educativo mejorar el rendimiento de los estudiantes en la resolución de problemas aritméticas elementales verbales (PAEV)? La falta de respuesta a esta pregunta motivó el desarrollo de la presente investigación.

II. RESULTADOS DE LA ROBÓTICA EN EL CAMPO EDUCATIVO

La intromisión de la robótica en el desempeño de actividades en el campo médico, se ha planteado como una novedad que permite disminuir el rango de error [4]. Tras el éxito observado, se planteó la posibilidad de replicar este factor en el contexto académico, como red de apoyo, lo que permitió evidenciar una incidencia de incremento de los niveles en las competencias de resolución de problemas tecnológicos, el trabajo en equipo, y la valoración de realizar una educación constructivista [5]. Por otra parte, la robótica como papel de educador, ha incidido en promover la creatividad, imaginación, un comportamiento más interactivo, ligado al factor de innovación en el proceso de enseñanza [6]. Los registros positivos encontrados tras la aplicación del soporte robótico en la educación, ha sido preciso para que en países del continente Europeo, se estandaricen este tipo de herramientas en el sistema de educación básica [7].

En el contexto nacional, la instauración de programas o planes ligados a la lecto-escritoria, han generado la disminución de forma significativa de estudiantes con problemas de aprendizaje notorios [8]. De forma específica, la instauración de un sistema robótico en cursos como matemática, ha tenido una perspectiva positiva por parte del estudiante, esto ligado con la característica lúdica e innovadora [9], logrando establecer un mejor índice de rendimiento académico, mejorando el desempeño de 55.9% de casos en donde el estudiante presentaba un calificativo deficiente, en relación a la competencia académica [10]. La efectividad de este tipo de programas, se observó con mayor incidencia en el nivel primario, en donde el estudio se encuentra en la conformación de competencias de forma inicial, promoviendo así la capacidad de deconstrucción de conocimiento pre establecidos [11].

El rendimiento académico, es definido como una visión muy optimista acerca de las facultades humanas para la

instrucción y los potenciales humanos para el aprendizaje, especialmente en las orientaciones instrumentales de la educación [3]. El rendimiento responde al proceso de aprendizaje ligado a la capacidad y esfuerzo del alumno; en su aspecto estático, comprende el aprendizaje generado por el estudiante y expresando una conducta de aprovechamiento. El rendimiento es un medio y no un fin en sí mismo, ligado a medidas de calidad.

Entre los factores que pueden llegar a incidir en el rendimiento o captación de información por parte del escolar, se observa: la asistencia y puntualidad en clases, materias programadas, materiales asignados en el proceso de educación, metodología de enseñanza por parte de los docentes, la integración de los padres y el tipo de práctica de conductas académicas [12].

La evaluación observada en el sistema educativo, suele estimarse entre los tipos de: sobresaliente (el estudiante logra cumplir los objetivos establecidos a través de las actividades designadas por la currícula académica); Aceptable (cumplimiento de objetivos imperceptibles a través de actividades adicionales y su desempeño académico); insuficiente (el estudiante no logra cumplir con los objetivos mínimos y necesita actividades adicionales de refuerzo, pero aun así, no logra concretar lo solicitado) y Deficiente (no se logra obtener avances significativos, precisando de una enseñanza exclusiva y no puede desplegar tareas curriculares solicitadas).

Un robot social es aquel que interactúa y se comunica con las personas (de forma sencilla y agradable) siguiendo comportamientos, patrones y normas sociales. Además de tener apariencia agradable, consta de habilidades que se ubican dentro del dominio de la llamada inteligencia social [13]. La implementación dentro del contexto académico suele incidir en la promoción de un pensamiento crítico, la adquisición de capacidades manuales, superación de distintos objetivos y predisposición al deseo de interacción en el campo de la ingeniería [14]. Es preciso incidir en los componentes de un robot pedagógico, dado que la creación de este deberá contar con expresiones faciales, movimientos de manos o miradas, e interacción sin necesidad de instrucciones o entrenamientos especiales. Así mismo, debe ser capaz de emplear estos convenios para llevar a cabo intercambios interactivos humano y robot [2].

III. CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE UN ROBOT EDUCATIVO

La robótica educativa, establecida como apoyo pedagógico, parte de los lineamientos pre existentes del currículo educativo. Este aspecto, se deberá desempeñar en base a la intención de promover la motivación, atención y concentración de aquellos cursos base en el conocimiento del estudiante [15]. De acuerdo a ello [16] La aplicación de la robótica en las escuelas, es un factor con mayor amplitud a diferencia de la integración de herramientas tecnológicas, ya

que éstas deberán establecer mensajes que busquen la promoción de competencias y habilidades.

El éxito de la aplicabilidad del robot educativo, incide en el factor de innovación de la práctica académica, ya que esta genera cierto grado de emoción en los estudiantes, produciendo así un mayor interés en el aprendizaje. Es debido a esta consideración, que el robot educativo, debe diseñarse en base a los distintos factores como el movimiento mecánico, instaurándose movimientos básicos y fáciles; debe contar con una conectividad fluida, la cual permitirá un manejo práctico en la explicación de clase; y finalmente su accesibilidad, ya que la aplicación de manejo debe ser compatible con dispositivos de mayor empleo, a fin de que esta puede



desarrollarse en distintos contextos socio económicos.
Fig. 1 Prototipo de robot educativo o virtual

El prototipo realizado para la presente investigación, parte de la explicación de los pilares de captación de atención en los estudiantes, por su parte el diseño se generó en base a la aplicación de la técnica de focus group, a través de la obtención de respuestas de una muestra de estudio similar a la empleada en la obtención de resultados.

Daathboot es considerado como el robot educativo, herramienta integrada en el aula de clases, la cual contará con hardware de movimiento mecánico y electrónico; un software de desarrollo a través del sistema Android-API, y la instauración de plataformas web; la carga y potencias, empleando un F.A y amplificador; la conectividad vía bluetooth para un mejor funcionamiento y el control de robot, factor que se podrá realizar de forma automática y manual.

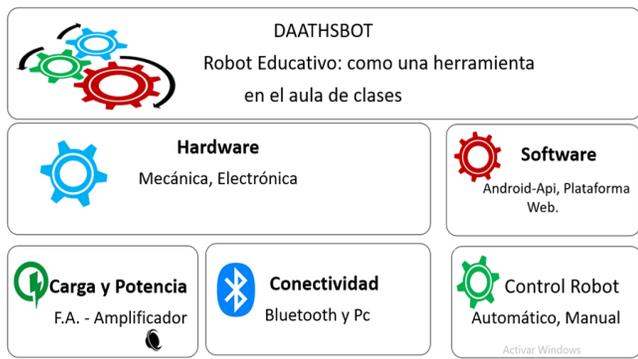


Figura 2. Prototipo de robot educativo

Dado que la mecánica de la instauración de un elemento robótico, se encuentra incidiendo en situaciones de menor desarrollo económico, se estableció la construcción y ensamblaje de piezas mecánicas recicladas de otros artefactos tecnológicos, posterior a ello, se generó un lenguaje de programación libre, a fin de poner en marcha un aplicativo que podrá instaurar nuevos complementos posterior a su desarrollo académico. Finalmente, el funcionamiento del Daathsbot se encuentra basado en los lineamientos y principios otorgados por la UNI.

En base al factor interno o memoria, la creación robótica, deberá considerar un sistema cognitivo, considerando tareas coordinadas en su diseño de los agentes del software, aceptando elementos como el desarrollo ontológico a través del almacenamiento, consulta y abstracción del conocimiento, incidencia de un patrón emocional, promoviendo la interacción y vínculo con el usuario, evaluación de información a fin de que la plataforma permita buscar y seleccionar la tarea, un método de adquisición de nociones y actividades informáticas, mientras que la parte técnica, promoverá la creación de presentación, a fin de ofrecer al usuario un producto visual y auditivo [17].

IV. IMPLEMENTACIÓN DEL ROBOT EDUCATIVO EN AULA ESCOLAR.

La empleabilidad del robot durante el desarrollo de la clase, no significa la suplencia de un educador, sino en cambio, esta debe estar orientada al apoyo en el proceso de enseñanza [14]. Para lo cual, se establecieron ciertas metodologías para su desarrollo de forma exitosa, encontrando así, en principio el área a través del cual se empleará el robot educativo; seguidamente, el diseño de material de apoyo, el cual deberá ser igual de dinámico para los estudiantes; establecer el proceso de evaluación, estimando preguntas o indicadores a partir de la clase realizada; obtención del rendimiento, aspecto valorado en base a la clase y el grado de

participación y finalmente la valoración del nivel de logro (Ver fig. 3).

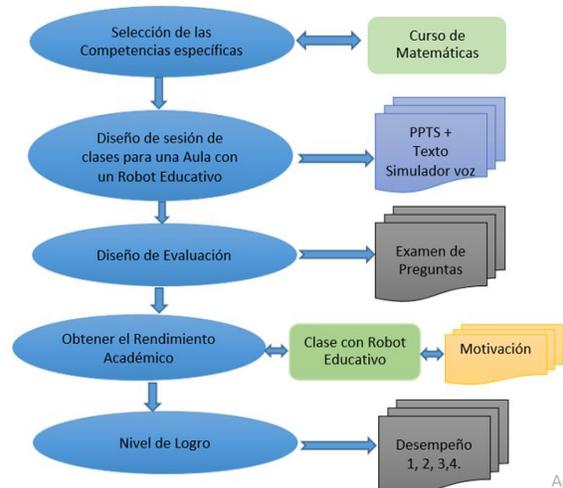


Fig. 3. Pre Proceso para evaluación y aplicación del robot educativo.

El programa de educación guiada por un robot, se desarrolla incluyendo la totalidad de estudiantes, dado que esta puede aplicarse en cualquier etapa o nivel de educación [18]. Significando un factor positivo para la inclusión y promoción del clima escolar dentro de aula. Es así, que la medición a través de una escala establecida por diversos indicadores de conocimiento, permitirán observar el proceso de captación de la información ofrecida en aula, este sistema de valoración tradicional, permite al estudiante, ser medido en relación a la clase otorgada, sea esta de forma escrita como verbal, estimando la capacidad de absorción e interés del estudiante [19]. Dado que el robot educativo, parte de la promoción de atención, asistencia e interés académico, la estimación del examen académico, se encuentra establecido de forma específica con la instauración del robot educativo [20].

El robot educativo, cuenta con un diseño conceptual de tipo interactivo, a través del cual, se establecen mensaje pre grabados, como el saludo, la celebración de logros, y respuestas directas ante preguntas específicas, conformando así un total de 30 a 50 respuestas pre grabadas. Los mensajes sugestivos, no solo sirven como manera de transmitir información, sino también demostrar la pericia o el rango de la integración educativa. Ante ello, el docente, empleará al robot educativo como un elemento de motivación hacia el alumno, promoviendo el proceso de absorción y restructuración cognitiva, la cual será evaluada a través de la aplicación de exámenes cognitivos.

La motivación generada por el robot educativo, parte de la autosugestión del docente y de los mensajes pre establecidos. Cabe resaltar, que su efectividad, parte del manejo del docente y el empleo de instrumento educativos empujados durante su enseñanza.

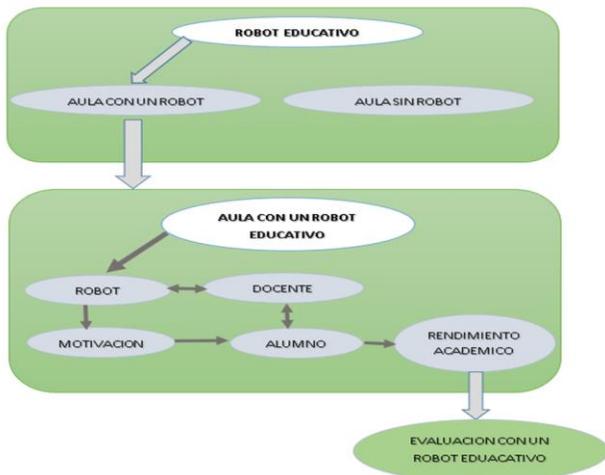


Fig 4. Proceso de intervención en la educación.

La valoración del rendimiento académico, estimará indicadores que valoren el desempeño del alumno, el robot educativo y la participación del docente, el cual deberá mantener la participación e innovación en el proceso de enseñanza, buscando generar una retroalimentación activa, a fin de esclarecer posibles dudas [21]. La evaluación se conformará por 40 indicadores, los cuales se aplicarán a distintos salones de clase a fin de valorar la diferencia obtenida en el desempeño del educando con el soporte robótico y sin el apoyo robótico.

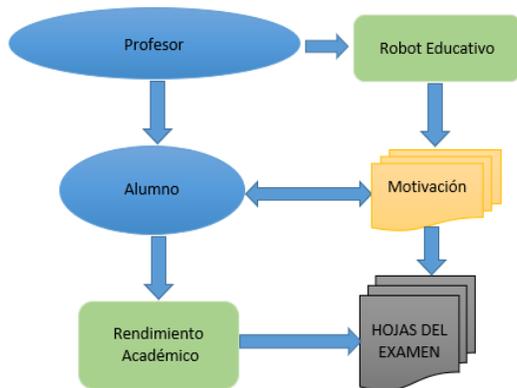


Fig. 5. Modelo de evaluación de la efectividad del robot educativo.

El incremento de atención e interés por parte de los estudiantes en actividades educativas, se relacionan con el grado de interacción propuesto por el docente, asimismo, la movilidad del robot en conjunto con elementos llamativos, lograrán que el estudiante, tenga un mayor índice de atención sostenida, permitiéndole absorber un mayor porcentaje de la información establecida en clase. De acuerdo con [22] La educación en aula, índice en mayor nivel según la flexibilidad del docente, esto quiere decir, que la explicación verbal de la clase, al establecer la estimación de ejemplos prácticos y específicos, lograrán en el estudiante comprender y captar más información de la que se encuentra pre establecida en la malla curricular. Es así que casi el 70% de la información valorada

en exámenes, parte de lo explicado durante el desarrollo de la sesión, ya que, a través de este medio, el docente y estudiante, participan de forma activa, logrando la innovación y explicación de fundamentos teóricos, los cuales servirán como base para la educación [23].



Fig. 6. Aula de clase con Robot educativo.

El contenido conceptual correspondiente al curso de Matemática, que forma parte del proceso de enseñanza para el docente, para captar y retener la atención de los niños con un robot, encontrando la motivación en el curso de Matemática; los niños incluso, un día antes, piden y preguntan si vendrá Daathsbot para las clases de Matemática.

V. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación es de nivel aplicativo e investigación de tipo exploratorio generando una comparación de resultados, en un grupo de estudio a través del cual se empleó el soporte del robot educativo, y el otro sin la participación del robot educativo. La intervención de la presente investigación, se realizó de forma explícita en el curso de matemática de educación primaria, estableciendo como metodología de apoyo, la instauración del robot.

Los alumnos integrantes del curso de Matemática, a quienes se les brindará una metodología de enseñanza considerando un robot educativo, en el cual también se considerará un robot educativo para la enseñanza y la evaluación correspondiente. Ambos grupos - A y B- tienen que ser registrados en un formulario o lista.

La muestra de estudio de esta investigación se compone de 32 alumnos del nivel Primaria de las secciones de 3° "A" y "B" del colegio. Lo cual consta: metodología de enseñanza para el grupo con robot y sin robot, el alumno debe desarrollar un examen de evaluación con robot y sin un robot educativo.

Y en el contexto de la investigación, se ha seguido el seleccionado por [24]. Denominado diseño transicional correlacional-causal.

La implementación del programa, se realizó empleando una metodología de enseñanza de aporte tecnológico, en donde el robot educativo, generaba una participación secundaria a fin de instruir al alumno a aceptar la información estipulada en clase, este factor se estableció e base a motivación; interés; atención y participación del estudiante; resolución de problemas, la cual se verá reflejada en base a la nota final que tenga el estudiante. Estos pilares de logro en la educación robótica, se vincula con mayor incidencia en la evaluación tradicional, por lo cual, la medición será a través de la aplicación de un cuestionario [20].

VI. RESULTADOS

Tabla I. Metodología de enseñanza y nivel de motivación.

		Nivel de motivación			Total
		Bueno	Regular	En inicio	
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs. 6 % 37.5%	5 31.3%	5 31.3%	16 100.0%
	Con robot	Abs. 15 % 93.8%	1 6.3%	0 0.0%	16 100.0%
Total		Abs. 21 % 65.6%	6 18.8%	5 15.6%	32 100.0%

En la tabla I se puede observar, en una clase con robot, los alumnos han obtenido mayormente una motivación “buena” con un 93.8%, demostrando que la clase con robot si influye positivamente en la motivación de los alumnos, aceptando el Ha1. Por otro lado, en el caso de clase sin robot, los alumnos tienen un nivel de motivación no tan definida, con un 37.5% para “buena”, 31.3% para “regular” y un 31.3% para “En inicio”, observando la disminución de porcentaje en la sección “buena”, rechazando el Ho1, en el cual negamos que no existe relación entre la mejora significativa de la motivación con la clase sin robot.

Tabla II. Prueba de diferencia significativa.

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	11,524 ^a	2	0.003
N de casos válidos	32		

a. 4 casillas (66,7%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es 2,50.

Según la tabla II, la prueba Chi-cuadrado con un p-valor = 0.003 menor a 0.05 tenemos suficiente evidencia estadística para aceptar la Ha1 y demostramos que la variable nivel de motivación que se produjo en los alumnos de tercer

grado de primaria, está influenciada positivamente por las clases impartidas con el robot mostrando una mejora significativa.

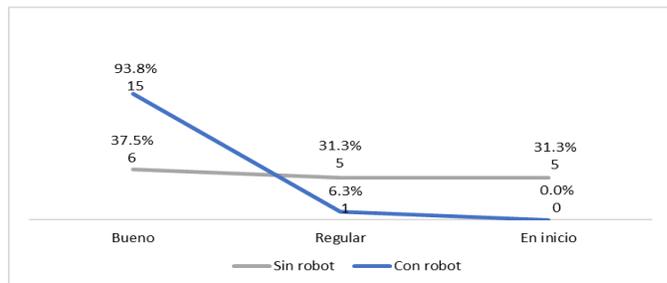


Fig.7 Curva de aprendizaje con robot y sin robot

La fig.7. Son datos que permiten inferir que si los estudiantes del grupo con robot tienen un mayor número de calificaciones altas (Positiva) y su nivel de rendimiento académico es óptimo, es decir, se ubica en Buena, regular y ninguna en inicio. Por el contrario, si los estudiantes del grupo de sin Robot tienen un mayor número de calificaciones bajas (negativa), su nivel de rendimiento académico se ubica en Bueno, Regular y en Inicio, respectivamente.

Tabla III. Metodología de enseñanza e interés en lo que se realiza en clase.

		Interés en clase		Total
		Falso	Verdadero	
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs. 9 % 56.3%	7 43.8%	16 100.0%
	Con robot	Abs. 2 % 12.5%	14 87.5%	16 100.0%
Total		Abs. 11 % 34.4%	21 65.6%	32 100.0%

En la tabla III se estableció los resultados encontrados en base al interés de los estudiantes, observando así que la metodología de enseñanza con robot, propone un mayor índice de interés (87.5%) en el estudiante. Por su parte, el grupo sin robot, establece un interés escolar menor (56.3%), notando así una diferencia en el índice de activación y captación.

Tabla IV. Prueba de diferencia significativa.

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	6,788 ^a	1	0.009
N de casos válidos	32		

a. 0 casillas (0,0%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es 5,50.

En la tabla IV se estipula el grado de diferencia entre la instauración de una metodología de enseñanza a través de la

aplicación de robot y sin robot, encontrando así un incremento significativo del interés en clase, cuando se genera la aplicación de un robot educativo p-valor =.009.

Tabla V. Metodología de la enseñanza y atención en la clase.

		Interés en clase			Total
		Falso		Verdadero	
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs.	5	11	16
		%	31.3%	68.8%	100.0%
	Con robot	Abs.	4	12	16
		%	25.0%	75.0%	100.0%
Total		Abs.	9	23	32
		%	28.1%	71.9%	100.0%

En relación al grado e incidencia de atención en clase, se observó una diferencia porcentual de menor medida, encontrando así que el grado de atención en estudiantes con la participación del robot educativo en clase, no influye en gran medida.

Tabla VI. Prueba de diferencia significativa

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	1.55 ^a	1	0.694
N de casos válidos	32		

a. 6 casillas (75,0%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es 1,00.

En relación a la comparación estadística, se demostró que no existen diferencia significativa p-valor >.05 refiriendo así que los índices de atención observados en estudiantes con la intervención de un robot educativo, no presentó diferencia.

Tabla VII. Metodología de enseñanza y resolución de problemas de forma, movimiento y localización.

		Interés en clase				Total	
		AD	A	B	C		
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs.	1	5	9	1	16
		%	6.3%	31.3%	56.3%	6.3%	100.0%
	Con robot	Abs.	10	6	0	0	16
		%	62.5%	37.5%	0.0%	0.0%	100.0%
Total		Abs.	11	11	9	1	32
		%	34.4%	34.4%	28.1%	3.1%	100.0%

La tabla VII plantea que la clase con robot tiene un mejor desempeño en la competencia “Resuelve problemas de forma, movimiento y localización” ya que la mayoría de las notas se concentran en la categoría “AD” y “A” con un 62.5% y 37.5% respectivamente. Por otro lado, la clase sin robot presenta mayor calificación de la competencia “Resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio” en la categoría “A” y “B”, con un 31.3% y 56.3% respectivamente.

Tabla VIII. Prueba de diferencia significativa

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	17,455 ^a	3	0.001
Razón de verosimilitud	22.501	3	0.000
N de casos válidos	32		

a. 4 casillas (50,0%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es ,50.

La tabla VIII estima un resultado de la prueba Chi-cuadrado con un p-valor =0.001 menor a 0.05 tenemos suficiente evidencia estadística para rechazar la hipótesis planteada H0. Por lo tanto, podemos decir que la competencia resuelve problemas de forma, movimiento y localización para la prueba de matemáticas en los alumnos de tercer grado de primaria, está influenciada por las clases impartidas con el robot.

Tabla IX. Metodología de enseñanza y participación de clase.

		Interés en clase			Total
		Falso		Verdadero	
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs.	10	6	16
		%	62.5%	37.5%	100.0%
	Con robot	Abs.	16	0	16
		%	100%	0%	100.0%
Total		Abs.	26	6	32
		%	81.3%	18.8%	100.0%

En relación a la metodología de la clase y el grado de participación, se evidenció una diferencia significativa, en donde la participación de los estudiantes, en un aula con robot, fue del 100%, diferencia a una clase sin robot, en donde la participación se ubicaba en un índice porcentual de 62.5%

Tabla X. Prueba de diferencia significativa

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	7,385 ^a	1	0.007
Razón de verosimilitud	5.128	1	0.024
N de casos válidos	32		

a. 4 casillas (50,0%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es ,50.

En la tabla X se plantea la diferencia significativa encontrada, demostrando así que la aplicación de un robot educativo, generará un mayor índice de participación por parte de los estudiantes p-valor <.01.

Tabla XI. Metodología de enseñanza y nota final

		Nota final				Total	
		AD	A	B	C		
Metodología de enseñanza	Sin robot	Abs. %	1 6.3%	6 37.5%	7 43.8%	2 12.5%	16 100.0%
	Con robot	Abs. %	6 37.5%	10 62.5%	0 0.0%	0 0.0%	16 100.0%
Total		Abs. %	7 21.9%	16 50.0%	7 21.9%	2 6.3%	32 100.0%

En la tabla XI se observan los resultados de una clase con robot, los alumnos han obtenido un rendimiento académico “AD” y A mayoritariamente con un 37.5% y 62.5% respectivamente. Por el contrario, en el caso de clase sin robot, los alumnos han obtenido un rendimiento académico mayormente de nota “A” y “B” con 37.5% y 43.8% respectivamente

Tabla XII. Prueba de diferencia significativa

	Valor	df	p-valor
Chi-cuadrado de Pearson	13,571 ^a	3	0.004
N de casos válidos	32		

a. 6 casillas (75,0%) han esperado un Abs. menor que 5. El Abs. mínimo esperado es 1,00.

En la tabla XII se planteó la prueba de Chi-cuadrado con un p-valor =0.004 menor a 0.05 tenemos suficiente evidencia estadística para aceptar que existe diferencia significativa en la enseñanza del área matemática con el uso del robot.

VII. CONCLUSIONES

Para el objetivo general, hemos podido determinar estadísticamente que, aplicando la metodología del uso del robot en clases, la motivación y el desempeño en matemáticas mejora considerablemente para los alumnos de tercer grado de primaria de un colegio en Miraflores, aceptando la Ha y rechazando el Ho en la cual nos dice que, sin el uso del robot

en clases, se puede evidenciar negativa la motivación y el rendimiento académico de estos alumnos.

Los resultados obtenidos por parte de p-valor menor a 0.05 rechazándose la H01, en el cual nos dice que la enseñanza en el área de matemáticas, sin el uso del robot no motiva mejor a los estudiantes de tercer grado de primaria. Aceptándose el Ha1 y afirmándose estadísticamente que la motivación presenta una mejora significativa en las clases con el uso del robot para los alumnos de tercer grado de primaria de un colegio en Miraflores. Futuras investigaciones podrán aportar más datos y saber si se pueden validar nuevamente nuestros resultados.

Para nuestro segundo objetivo específico, también se utilizó la prueba chi-cuadrado, hemos podido determinar estadísticamente que influye en la clase con robot, tiene una mejora considerable, ya que concentran en la categoría “AD” y “A” con un 37.5% y 62.5% respectivamente, aceptando la Ha2. Por otro lado, en cuanto la clase sin robot se aprecia una notable baja en las notas académicas, tal como se evidencia en la categoría “AD” y “A” con un 6.3% y 37.5% respectivamente, rechazando así la Ho2, ya que es necesario la implementación del robot en la clase para evidenciar una notable mejora. En futuras investigaciones podremos saber si se pueden validar nuevamente nuestros resultados.

REFERENCIAS

- [1] News Mundo. (2016). Los países de América Latina "con peor rendimiento académico". Recuperado el 10 de FEBRERO de 2020, de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/02/16021_paises_bajo_rendimiento_educacion_informe_ocde_bm
- [2] Ministerio, E. (2019). N°024-MINEDU.
- [3] Vásquez, C. (2015). “Autoestima y Rendimiento Académico en Estudiantes”.
- [4] Vergara, A. (2015). Educativa, Diseño e Implementación de la Unidad Didáctica Basada en Robótica.
- [5] Acosta, C., Forigua, S., & Navas, L. (2015). habilidades creativas a través de la robótica.
- [6] Alarcón, E., & Guzmán, M. (2016). Potenciar la atención y concentración de los estudiantes de grado 2° de la escuela Isabel de 1 castilla a través de actividades artísticas y lúdico-pedagógicas.
- [7] Ministerio, E. (2018). Estudio de la Robótica y el pensamiento computacional en el sistema educativo. (Tesis Maestría). Universidad Perú, Lima.
- [8] Llanos, s. (2020). Equipo del proyecto “Programa Proniño – Perú.
- [9] León, J., Chávez, A., & Santos, O. (2018). Aplicación de la Robótica educativa wedo y su incidencia en la mejora de los aprendizajes de matemática. . doi:<https://doi.org/10.37292/riccva.v3i02.111>
- [10] Margarita, I. C. (2018). Programa de robótica educativa para mejorar el aprendizaje significativo en estudiantes del cuarto grado del área de Ciencia y Ambiente de la institución educativa San roque – Castrovirreyna, 2015. doi: <https://doi.org/10.35756/educaumch.201811.70>
- [11] Valencia, G. (2018). La robótica educativa para el aprendizaje de.
- [12] Enríquez, C., Segura, A., & Tovar, R. (2013). Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá.
- [13] Londoño, A., Jairo, A., Caicedo, E., & Castillo, J. (2017). Aplicación de tecnologías de rehabilitación robótica en niños con lesión del miembro superior. doi: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=343850079011>

- [14] Serrano, M., María, M., Guch, E., Rodríguez, J., Calderón, J., & Rodríguez, J. (2013). Manual de Robótica Educativa en el Aula.
- [15] Ovalles, A., Luna, R., & Karina, P. (2018). Modelo pedagógico con la robótica educativa.
- [16] Florencia, M. (2017). Plataforma para el aprendizaje de la robótica. doi:<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible>
- [17] Sánchez, G. (2020). Sistema de Visión para un Robot Social. (Tesis Maestría). Universidad Perú, Lima.
- [18] Churches, A. (2012). Taxonomía de bloom para la era digital. doi:<http://edorigami.wikispaces.com>
- [19] Valero, F. (2017). La evaluación formativa desde el enfoque por competencias en educación básica, educando para educar, 32(4), 1-10.
- [20] López, H., Alba, O. y Rodríguez, C. (2021). Propuesta de una metodología para la evaluación formativa desde la enseñanza-aprendizaje de la Geografía en el preuniversitario, Dilemas contemporáneos: educación, política y valores, 9(1), 12-32. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78902021000700018
- [21] López, P., & Hugo, A. (2013). Aprendizaje con robótica, algunas experiencias. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44028564003>
- [22] Benoit, C. (2021). La oralidad en el aula: percepciones de profesores en formación de lenguaje, Scielo, 2(4), 1-17. <http://scielo.sld.cu/pdf/rces/v40n1/0257-4314-rces-40-01-e14.pdf>
- [23]. Milans, L. (2022). El rol docente frente a la lengua oral. Instituto de formación docente, 92(3), 1-17. <https://repositorio.cfe.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2116/Milans%20L.%20E1%20rol.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- [24] Rodríguez, C. (2021). Fuente de alimentación de 12Voltios de más 18 amperios. (Tesis Maestría). Universidad Perú, Lima.