

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

Percepciones de los futuros docentes sobre el uso de la tecnología y la robótica en el  
aula

Presentado por:

Laura Yepes Martínez

Trabajo de grado para optar por el título de licenciatura en Pedagogía Infantil

Asesores:

John Alba y Tatiana Ghitis

Universidad de La Sabana

Facultad de Educación

Pedagogía Infantil

Colombia

2014

## **Dedicatoria**

Quiero agradecer a Dios por haberme dado la fortaleza y el impulso para seguir adelante. También quiero agradecer a todos aquellos que me ayudaron en cada etapa de la investigación. A mis asesores, por su paciencia y guía durante estos meses, a mi familia, quienes siempre tuvieron una voz de aliento y me acompañaron en las largas horas de trabajo, a mis amigos quienes fueron el apoyo incondicional que necesité. Dedico este trabajo a quien me enseñó que cuando las cosas se hacen de corazón tienen mucho más valor. Este logro también es tuyo y sé que desde el cielo me acompañaste todo este tiempo y seguirás junto a mí.

**Tabla de contenido**

<b>1. Resumen</b>	<b>6</b>
<b>2. Introducción</b>	<b>7</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>9</b>
<b>4. Planteamiento del problema</b>	<b>10</b>
4.1 Pregunta problema	11
4.2 Objetivos	11
4.2.1 Objetivo general	11
4.2.2 Objetivos específicos	11
<b>5. Antecedentes investigativos</b>	<b>12</b>
<b>6. Marco teórico</b>	<b>18</b>
<b>6.1 Tecnología</b>	<b>18</b>
<b>6.2 Tecnología en el aula</b>	<b>21</b>
<b>6.2.1 TICs en el preescolar</b>	<b>24</b>
<b>6.3 Robótica</b>	<b>27</b>
6.4 Robots	28
6.5 Robótica Pedagógica.	30
6.6 Percepciones	35
<b>7. Diseño metodológico</b>	<b>37</b>
7.1 Enfoque investigativo	37
7.2 Población	37
7.3 Instrumento	38
<b>8. Análisis de la información</b>	<b>39</b>
8.1 Percepciones relacionadas con el uso en general de la tecnología en el aula.	40
8.1.1 Importancia de los elementos tecnológicos en su aula de clase	40
8.1.2 Percepción sobre la necesidad de tecnología en el aula	46
8.1.3 Percepción sobre la formación tecnológica de los futuros profesores.	48
8.1.4 Percepción de la tecnología como facilitador del aprendizaje	49
8.2 Percepciones relacionadas con el uso robots en el aula.	50
8.2.1 Importancia de los robots como elemento didáctico	50
8.2.2 Usos de los Robots en la sociedad.	52

## PERCEPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS2

8.2.3 Percepción sobre la utilidad de un robot en el aula. -----	54
8.2.4 Percepción sobre el precio de los robots.-----	56
8.2.5 Percepción sobre la disminución del trabajo al utilizar robots en el aula.-----	57
8.2.6 Percepción sobre la motivación de los robots. -----	58
8.2.7 Percepción sobre la fragilidad de los robots. -----	59
8.2.8 Percepción sobre necesidad de conocimientos avanzados de programación. -----	61
8.2.9 Percepción sobre la sustitución del docente. -----	62
8.2.10 Percepción sobre el cambio de la enseñanza al usar robots. -----	64
8.3 Percepción de limitantes al usar robots en el aula. -----	66
8.3.1 Percepción sobre utilización de robot en el aula.-----	68
8.3.2 .Percepción sobre conocimiento de otros robots.-----	69
<b>9. Conclusiones -----</b>	<b>70</b>
Reflexiones -----	71
<b>10. Referencias -----</b>	<b>72</b>
<b>11. Anexos -----</b>	<b>75</b>

**Listado de gráficos**

Gráfico 1 Histograma de respuestas asociadas con la importancia del computador como herramienta de apoyo en el aula de clase. ....43

Gráfico 2 Histograma de respuestas asociadas con la importancia del video beam como herramienta de apoyo en el aula de clase. ....44

Gráfico 3 Histograma de respuestas asociadas con la importancia del teléfono celular como herramienta de apoyo en el aula de clase.....46

Gráfico 4 Histograma de respuestas asociadas con la importancia de los video juegos como herramienta de apoyo en el aula de clase. ....47

Gráfico 5 Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “necesito tecnología para trabajar en el aula”.....48

Gráfico 6 Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “tengo la formación necesaria para usar la tecnología” .....50

Gráfico 7 Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “la tecnología facilita el aprendizaje.....51

Gráfico 8 Histograma de respuestas asociadas a la importancia de los robots en el aula.....53

Gráfico 9 Histograma de respuestas asociadas la importancia de los robots en el uso médico....54

Gráfico 10 Histograma de respuestas asociadas la importancia de los robots en el uso doméstico.....55

Gráfico 11 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “utilizaría robots en el aula.....56

Gráfico 12 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots se pueden usar en el aula” .....57

Gráfico 13 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots son costosos”.....	58
Gráfico 14 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots disminuyen trabajo del docente” .....	59
Gráfico 15 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots motivan más que otros elementos tecnológicos” .....	61
Gráfico 16 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los facilitan el aprendizaje de los estudiantes”.....	61
Gráfico 17 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots pueden dañarse fácilmente” .....	62
Gráfico 18 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la programación de robots necesita conocimiento avanzado” .....	64
Gráfico 19 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots pueden sustituir al docente.....	66
Gráfico 20 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la interacción con robots es igual a los humanos” .....	67
Gráfico 21 Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la robótica cambiara la forma de enseñar”.....	68
Gráfico 22 Histograma de respuestas asociado a las posibles limitantes al usar robots en el aula.....	69
Gráfico 23 Histograma de respuestas asociado a la posibilidad de usar robots en el aula.....	71
Gráfico 24 Histograma de respuestas asociado a el conocimiento de otros robots.....	72

**Listado de tablas**

Tabla 1 Distribución de la muestra.....	39
Tabla 2 Resumen estadístico .....	41

## 1. Resumen

Esta investigación se caracteriza por tener un enfoque cualitativo de alcance descriptivo, en la que por medio del análisis de los instrumentos se logra conocer las percepciones de los docentes en formación respecto a dos temas: las herramientas tecnológicas y los robots en el aula.

Se diseñaron dos instrumentos con el fin de tener una perspectiva general de los encuestados y crear un acercamiento y una indagación más profunda sobre las respuestas obtenidas en el primer instrumento.

Los resultados obtenidos fueron percepciones de los elementos más importantes en el aula y la robótica en la sociedad, las limitantes y beneficios como la motivación que se obtienen al trabajar con tecnología en el aula y se establecieron las diferencias de percepción entre las estudiantes de semestres iniciales y finales.

Palabras clave: percepciones, robótica pedagógica, tecnología, TIC, docentes en formación.

### **Abstract**

This research is characterized by a qualitative descriptive approach. The analysis of the instruments allowed knowing the perceptions of teachers in training about two issues: the technological tools and robots in the classroom.

This research had two instruments in order to have an overview of the answers and create a closer and deeper exploration of the responses obtained in the first instrument designed.

The results were perceptions of the most important elements in the classroom and robotics in society, constraints and motivation benefits that come from working with technology in the classroom differences in perception among students of initial and final semesters were established.

Keywords: perceptions, educational robotics, technology, TIC, teacher trainees.

### **2. Introducción**

Desde su comienzo, el hombre ha construido herramientas con el fin de facilitar su forma de vivir, aún hay primates, como los chimpancés, que creaban sus herramientas para obtener su alimento. Por siglos la economía del hombre se basó en el trabajo manual y la tracción animal, hasta que a comienzos del siglo XVII surgió la revolución Industrial, que se originó en Gran Bretaña; la maquinaria sustituyó a la fabricación manual y a la tracción animal. Las máquinas han seguido evolucionando, llegando a estar en el cielo con aviones, helicópteros, globos aerostáticos, satélites; en los mares con barcos, portaaviones, submarinos; y en la tierra con los trenes, automóviles, buses, metros.

Pero si se va un poco más allá se ven estas herramientas en cada área de la vida del hombre: las comunicaciones, la medicina, la industria, la diversión, el entretenimiento, las mismas actividades dentro de los hogares.

Las anteriores no se deben tomar como una amenaza para el ser humano sino que deben ser considerados como una oportunidad para la comodidad del hombre moderno. No es la guerra entre la máquina y las personas, sino las máquinas al servicio de la humanidad.

## PERCEPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS8

Los robots que están en la industria, en la astronomía, en la medicina, ahora incursionan en la educación de estas nuevas generaciones y, por eso, se ha creado un nuevo ámbito de estudio llamado robótica pedagógica.

La robótica pedagógica es un tema nuevo y poco investigado que nos permite usar la tecnología como una herramienta para el trabajo en el aula con estudiantes en la primera infancia. Uno de los beneficios al trabajar con esta tecnología es que brinda mayor motivación al trabajo comparado con otras herramientas. Los robots humanoides como Nao permiten una interacción y un acercamiento más fácil entre las generaciones (docentes, estudiantes).

Este proyecto pretende trabajar principalmente las percepciones que tienen los docentes en formación respecto al uso de la tecnología y la robótica en el aula. Para hacer el análisis de las encuestas y grupos focales se determinaron cuatro categorías: Amenazas, limitantes, beneficios y percepciones en el uso de herramientas tecnológicas a la hora de enseñar en la primera infancia.

### **3. Justificación**

A través de esta investigación se busca tener datos claros sobre las percepciones de los docentes con respecto al uso de tecnología y robótica pedagógica en el aula, debido a que en la actualidad no hay muchas investigaciones relacionadas con el tema.

Algunos de los antecedentes investigativos de este proyecto se relacionan con la robótica, como por ejemplo, un estudio realizado sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos externos (administradores, supervisores, equipos de apoyo) y del profesorado hacia el uso e integración de las tecnologías en las aulas y centros escolares (Area, M. 2004), establece la importancia de este tipo de investigaciones, dentro de las recomendaciones posteriores, los investigadores consideran necesario hacer más estudios e investigaciones, que demuestren la posibilidad del uso de los robots en la vida diaria.

Al conocer las percepciones de los docentes, se entenderá cual es el futuro de la educación infantil en cuanto a herramientas y materiales que serán usados por ellos, teniendo en cuenta que quienes están en formación, tanto las estudiantes de semestres iniciales como semestres finales, serán quienes apliquen la tecnología en el aula y decidan las actividades en las que utilizarán y observarán los beneficios de estas herramientas.

En este proyecto se tomó la decisión de utilizar encuestas y grupos focales para lograr una mayor profundización en las respuestas de la población seleccionada, permitiendo un acercamiento a los docentes en formación, y un conocimiento cualitativo de las percepciones sobre la tecnología y robótica como herramienta en el aula de la primera infancia.

Como auxiliar de investigación, este proceso permitió una formación en conocimientos de tecnología que son importantes para cualquier docente y me brindó nuevas herramientas para aplicarlas en un futuro.

### **4. Planteamiento del problema**

La tecnología, está adquiriendo espacios de mayor importancia en la sociedad del siglo XXI. Según lo plantea Adell (1997), las TIC están tomando un papel fundamental en la construcción de la sociedad y cultura, sin embargo, en la educación es donde menos tecnología se utiliza por miedo a lo desconocido o falta de información sobre las TIC (Meneses 2014).

Este proyecto busca unir dos áreas: la educación y la tecnología, con el fin de observar los beneficios que puede tener la implementación de la tecnología en el aula de clases como una herramienta de motivación y de interacción con niños de primera infancia, visto desde la perspectiva de los docentes en formación.

Algunas de estas percepciones se encuentran relacionadas con la previa realización de talleres y actividades en las cuales se ha mostrado al robot como una herramienta de apoyo para la enseñanza en el aula, otro aspecto que influyó en las respuestas dadas fueron experiencias externas previas que han tenido los estudiantes en formación en otros espacios o ámbitos de formación.

#### **4.1 Pregunta problema**

¿Cuáles son las percepciones que tienen los profesores en formación, de licenciatura en Pedagogía Infantil, frente a las posibilidades didácticas y pedagógicas de la inclusión de robots y otras tecnologías en el aula?

#### **4.2 Objetivos**

##### **4.2.1 Objetivo general**

Describir percepciones de los profesores en formación de licenciatura en Pedagogía Infantil frente a las posibilidades didácticas y pedagógicas de la inclusión de robots y tecnologías en el aula.

##### **4.2.2 Objetivos específicos**

- Establecer las diferencias de percepción entre estudiantes de semestres iniciales y estudiantes de semestres finales de licenciatura en Pedagogía Infantil con respecto a la inclusión de robots y tecnologías en el aula.
- Conocer la importancia de las herramientas tecnológicas en el aula percibida por los profesores en formación.
- Describir los limitantes, amenazas, usos y beneficios que perciben los profesores en formación con respecto a la inclusión de robots y tecnología en el aula.

## 5. Antecedentes investigativos

Las investigaciones encontradas referidas a Nao (robot humanoide de la empresa francesa Aldebaran Robotics) y la educación son muy escasas debido a que es un tema muy novedoso, al igual que los estudios realizados a docentes en formación, pero se buscó incluir la mayor cantidad de antecedentes que tienen algún tipo de relación con estos temas.

De las nuevas tecnologías que podemos encontrar, están los robots que, según Holland (2003), desde 1940 empezaron a hacer parte de nuestra sociedad. Con el pasar de los años han tomado una mayor importancia y al mismo tiempo mayor interés por parte de las empresas y personas, como se expone en el estudio realizado en Japón por Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., & Ishiguro, H. (2004)<sup>1</sup> donde se evidencia como (en la industria, la medicina y en el sector de atención al cliente) los robots hacen parte importante de la vida diaria.

Una investigación hecha en España llamada “robots sociales en la escuela, explorando la conducta interactiva con niños en edad escolar” (Díaz Boladeras, M.; Andrés, A., Casacuberta, J.; Angulo, C. 2012), fue aplicada con niños entre los 9 y 11 años de edad. A lo largo de este documento se muestran diferentes imágenes de las actividades que se realizaron con Nao y otro robot llamado PLEO, que tiene forma de dinosaurio. Se tuvieron diferentes fases a lo largo de la actividad: se pidió seleccionar uno de los dos robots y se hicieron preguntas relacionadas con el funcionamiento y origen de estos y la forma para interactuar con ellos. En esta investigación se concluyó que Nao era más interesante para los niños de primaria y por esto fue el más elegido, porque lo veían como un robot más moderno y con diferentes habilidades. En este documento se

---

<sup>1</sup>Robots interactivos como los interlocutores sociales y tutores para los niños: un ensayo de campo. La interacción hombre-máquina. (Traducción propia del autor de este documento)

presentan algunos resultados de las respuestas dadas a las preguntas en los que se evidencia que todos los niños tenían percepciones y expectativas más altas, con respecto a lo que creían que los robots podrían hacer: karate, hacer las tareas, moverse más y hablar diferentes idiomas. Las reacciones obtenidas en la interacción fueron de alegría y sorpresa por parte de los niños.

En otra investigación encontrada, realizada por docentes de la universidad de Hertfordshire (M. Davis, B. Robins, K. Dautenhahn, C.L. Nehaniv, and S. Powell, 2005), se trabajaron la robótica y los sistemas de computadores como herramientas de terapia y educación para niños con autismo. A lo largo del texto se plantean 3 tipos de estudios realizados, cada uno con diferentes enfoques. El primero es utilizando robots no humanoides autónomos; se permite una interacción libre logrando que se dé imitación, contacto visual y atención conjunta. El segundo estudio, plantea el uso de un robot humanoide estacionario llamado Robota, enfocado principalmente en el movimiento y la danza, los niños pueden interactuar con éste, permitiendo el vínculo con ella. El tercer estudio que se muestra es frente a una pantalla táctil, para la secuencia de historias; no se usa mouse porque es mejor para el desarrollo motriz y cognitivo, haciendo juegos y viendo historias que faciliten el desarrollo del lenguaje.

Las conclusiones se refirieron al propósito del proyecto, aclarando que buscan diferentes herramientas para lograr el desarrollo de niños con estas características y necesidades; en cuanto al uso de la robótica con esta población, está enfocada a lograr interacción, atención permanente, comprensión y desarrollo de la individualidad de los niños.

Otra investigación realizada con los niños, pero en otra área, fue creada por Saldien, J., Goris, K., Vanderborcht, B. (2006).Ésta hace referencia al trabajo de robots con niños hospitalizados. Teniendo presente diferentes aplicaciones y estrategias utilizadas, se decidió

trabajar con robots en forma de animales (perros y gatos). Se plantea el uso del robot con funciones muy precisas tales como: distracción de lo que están viviendo y creación de vínculos e interacción con los animales. La interacción con el robot puede ayudar a olvidar los pacientes la situación en la que se encuentran. El robot brinda información relacionada con los procedimientos que se realizan generando menos inseguridad y miedo frente a los doctores.

El proyecto ANTY (Saldien, J., Goris, K., Vanderborgh, B, 2006), buscaba motivar a los estudiantes en colegios y universidades a crear robots y programación. Este robot tenía como finalidad crear vínculos al mover sus ojos, cejas y orejas, en el resto de su cuerpo mover brazos y piernas. La idea que se tenía para el material era lograr que fuera flexible, que pudiera limpiar con facilidad y, lo más importante, la seguridad de los niños al interactuar con ANTY. En este proyecto se deseaba lograr que este prototipo llegara a diferentes instituciones y que fuera una herramienta de apoyo para el aprendizaje de los estudiantes.

Otro estudio referido a los robots llamado “Cómo puedes jugar con un animal robótico” (Fernaesus, Y., Håkansson, M., Jacobsson, M., &Ljungblad, S, 2010) se desarrolló con seis familias, en las que los hijos interactuaron con PLEO, un juguete robótico, por un periodo de 2 a 10 meses. Se tuvieron en cuenta las primeras impresiones, las características de Pleo, que es un robot con forma de dinosaurio, y al mismo tiempo estudios previos con juguetes robóticos. El rango de edad de la población con la que se trabajó fue de 1 a 17 años de edad. Esta investigación recolectó información a través de observación con diarios de campo, permitiendo el juego y la interacción de los niños y adolescentes con Pleo.

Las conclusiones acerca del uso fueron las siguientes: una mascota o un juguete pueden ser similares para los niños ya que pueden generarlas mismas reacciones; una de las deficiencias de

diseño de la herramientas que no permite mucha interacción con los niños, presentándose como una dificultad para el desarrollo y avance de las nuevas tecnologías; por último, se plantean puntos deficientes a largo plazo de estos juguetes, muy pocos movimientos del robot y poca versatilidad del objeto.

Por otro lado, un texto que presenta un punto de vista muy global sobre la robótica pedagógica escrito por Kozima, H., & Nakagawa, C. (2006), en el que se habla de la aceptación que se tiene por lo que llaman robots compañeros, con quienes la interacción de los seres humanos es casi instantánea. Los autores plantean la importancia de hacer estudios a largo plazo debido a que la comunicación e interacción que se pretenden evaluar necesitan más tiempo: es importante el vínculo para obtener mejores resultados. Muchos de los estudios previos han sido referidos a la evaluación de sentimientos y emociones por medio del reconocimiento de la cara y expresiones faciales. Su prueba de campo se realizó con dos robots que tenían diferentes formas de comunicarse y se buscó reforzar el inglés; después se desarrolló otra prueba donde se usaron dos robots idénticos durante dos semanas y los niños de primer y sexto grado pudieron interactuar con ellos. Los robots identificaban a los niños por las placas con códigos que llevaban.

Las conclusiones a las que se llegó fue que al usar los robots se logró mejorar el nivel de inglés de algunos niños (ya que su lengua materna era el japonés), fue muy visible la interacción y el vínculo que se creó con los robots y consideran necesario hacer más estudios e investigaciones, demostrando que es posible el uso de los robots en la vida diaria.

Las investigaciones realizadas se pueden relacionar con cualquier área, es el caso de Robocup junior, un campeonato que se realizó por primera vez en París. En este concurso los estudiantes realizan robots para participar en tres tipos de actividades, la primera es de danza,

donde los robots deben seguir el ritmo de la música; también se tiene una competencia donde se debe caminar por una pista con desniveles; y el último, es un partido de fútbol. Los participantes fueron niños entre los 8 y 19 años de nacionalidades australiana, alemana y estadounidense. Las entrevistas realizadas a los profesores con el fin de conocer los beneficios que se tenía en estas actividades arrojaron los siguientes resultados: se encontró que esta actividad no solo ayuda al conocimiento de la robótica o nuevas tecnologías sino que enseña habilidades personales como la tolerancia, trabajo en equipo, desarrollo de habilidades académicas y la motivación como eje central. (Sklar, E., Eguchi, A., & Johnson, J. 2003).

Mónica Sánchez (2005) en su texto sobre ambientes de aprendizaje con robótica pedagógica plantea una tesis relacionada con este tema y da diferentes perspectivas y definiciones referidas al término. Reitera la falta de metodologías pedagógicas relacionadas con el tema. En la robótica pedagógica es importante tener presente varios puntos al momento de realizar un actividad y estos son algunos: ¿Qué voy a enseñar?, ¿Cuándo enseñar?, ¿Cómo enseñar? y ¿qué, cómo y cuándo evaluar? Para poder escoger los temas se deben tener en cuenta los gustos y la edad, así como el espacio y lugar donde se realizará la actividad, permitiendo la integración de distintas áreas.

Brunery Williams (2001) tienen una perspectiva muy relacionada con la autora Mónica Sánchez, ya que afirman la importancia del medio ambiente para el aprendizaje la adquisición de conocimientos por medio de los sentidos y las percepciones que la persona obtiene del contexto en el que se encuentra; es por esto que es tan importante el desarrollo de ambientes ricos en materiales y en espacio físico. Se debe brindar al estudiante un ambiente tecnológico y tratar que él desarrolle un pensamiento estructurado y, posteriormente, logre llegar a un pensamiento más lógico y formal. La apropiación de este conocimiento solo se da si el estudiante es el que

construye sus conceptos a través de generación de hipótesis, resolución de problemas y práctica. La evaluación de la robótica pedagógica se da desde la observación hacia los estudiantes, entendiendo los conceptos obtenidos, la participación y la colaboración con sus compañeros, entre otros. Estos puntos a evaluar pueden variar teniendo en cuenta que no hay un modelo pedagógico único (Sánchez Colorado 2005).

Por otro lado, Area, M. (2004) realizó un estado del arte sobre el uso de tecnología en el aula, que dividió en diferentes estudios según el tema. El primer estudio fue sobre indicadores del grado de disponibilidad y accesibilidad a las TICs en el sistema escolar, estos análisis son casi siempre realizados por el estado y en la mayoría de los casos demuestran que menos del 50% utiliza la tecnología en el aula. El segundo, fue sobre el impacto de los ordenadores en el aprendizaje de los alumnos, éste buscó principalmente el estudio de currículos y sistemas escolares, observando la objetividad de los proyectos y el uso de tecnología y sus fines a la hora de enseñar. El tercer estudio fue sobre las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes educativos externos (administradores, supervisores, equipos de apoyo) y del profesorado hacia el uso e integración de las tecnologías en las aulas y centros escolares, esta investigación fue cualitativa porque buscó conocer las opiniones y percepciones que tienen los docentes frente a la tecnología. El cuarto estudio fue sobre los usos y prácticas pedagógicas con ordenadores, en contextos reales de centros y aulas, que se realiza en colegios e instituciones. “De los resultados obtenidos concluyeron que aunque los tres usos de la tecnología afectan de modo significativo al éxito de la integración pedagógica, la contribución de los mismos no es igual” ya que, cada una brinda diferentes apoyos dependiendo del contexto, contenido y material (Area, M. 2004.p13).

Un ejemplo de investigación del estudio número tres nombrada anteriormente (las perspectivas, opiniones y actitudes de los agentes externos) es el trabajo desarrollado en Australia

por Cope y Ward (2002). Es un estudio cualitativo realizado a través de entrevistas con un grupo de 15 docentes, en el que se encontró la relevancia que tienen las percepciones del profesor con relación a las potencialidades de la tecnología en el aprendizaje de sus alumnos. Ellos concluyen señalando que:

“la investigación de las interacciones en clase entre estudiantes, profesores y tecnología está en sus inicios. Debiera investigarse el impacto de las percepciones que los docentes poseen sobre las tecnologías en los enfoques de enseñanza, los enfoques de aprendizaje de los alumnos, las percepciones de estos sobre el uso de la tecnología, y la calidad de los resultados de aprendizaje” (p. 73).

## **6. Marco teórico**

Para poder entender los términos y la razón de ser de esta investigación, es necesario saber desde qué postura se está realizando y conocer más sobre la historia de la tecnología para poder comprender sobre su evolución e importancia en el siglo XXI.

Los principales términos que se trabajarán en esta investigación son: la Robótica pedagógica, la percepción y la relevancia de las TICs en nuestra sociedad. Teniendo en cuenta sus definiciones y contenido, se realizará un análisis de resultados mucho más profundo y válido.

A continuación se presentarán los temas que están relacionados con las categorías de uso, limitantes, amenazas y beneficios. Los contenidos que se trabajarán globalizan los temas indagados en las preguntas realizadas en los instrumentos.

### **6.1 Tecnología**

Al hablar de tecnología se hace referencia a todas las herramientas modernas que permiten que estemos conectados, sin importar la distancia, facilitando la vida del ser humano. Ésta ha venido tomando una gran importancia en nuestra cultura, hasta el punto de volverse indispensable para la sociedad, haciendo que todo gire en torno a los diferentes aparatos tecnológicos y los avances en las diferentes áreas (medicina, industria, hogar, etc...).

En el libro “Robots for kids: exploring new technologies for learning” (2000), su autor, Morgan Kaufmann muestra claramente los diferentes prototipos y la evolución que ha tenido la robótica y la tecnología en la implementación del trabajo con niños, la creación de personajes y la importancia de los videojuegos en los últimos 15 años.

Este tema no es novedoso, pues Lidya Plowman (2013) afirma que los niños nacidos en el siglo XXI son nativos digitales, declaración que ha sido muy controversial debido a otras opiniones relacionadas no con una natividad sino con una facilidad que tienen para el uso de la tecnología (Gil, A., Feliu, J., Rivero, I. & Gil, E. P. 2003). La tecnología va evolucionando y genera cambios entre generaciones que se evidencian, en los colegios, entre los docentes y los estudiantes. Los niños de hoy manejan las tecnologías explorando un nuevo mundo, permitiendo la creatividad y la innovación, de manera mucho más fácil que los adultos.

Dentro de las herramientas de fácil manejo para ellos se pueden encontrar: la web 2.0, los computadores, celulares, tabletas, aquellas vinculadas directamente con la comunicación y la interacción; estas herramientas han generado cambios en la forma de estudiar y hasta la forma en la que se tienen relaciones amorosas.

Los diferentes avances descritos en el texto Robots for kids (2000), muestran la importancia de las reacciones de los niños frente a los robots, ya que permiten crear interacción y

vínculo entre ellos. Estas reacciones se pueden generar gracias a la motivación, que es otro aspecto influyente al momento de enseñar con robots, debido a que permite un aprendizaje significativo para los niños y es un gran apoyo para los docentes en el aula.

Además de los robots, una de las herramientas principales utilizadas por las personas, para entretenerse, comunicarse y aprender, es el computador, inventado por Alan Turing en 1947 y reformado a partir de ese momento, logrando modificar su tamaño, adaptabilidad y capacidad de procesamiento de información. Lo que es más, hoy en día es necesario el uso de la computadora más que por gusto o lujo como una necesidad, para realizar trabajos, investigar y guardar información (Uson, 2010).

La comunicación, la medicina y la seguridad son los principales ámbitos en los que la tecnología ha funcionado en el siglo XXI, por eso la globalización está ligada al desarrollo tecnológico por ser un medio para llevar información más rápido y que permite estar en comunicación con todos los lugares del mundo. Algunos elementos como los celulares, computadores y televisores son indispensables para las personas, al mismo tiempo se han convertido en una necesidad para el día a día, hasta el punto que Estados Unidos decidió considerar Internet como un servicio público, esto se encuentra directamente relacionado con la globalización y hace referencia a la interdependencia entre los países por medio de la tecnología, economía y cultura.

Otra área donde la tecnología está siendo muy utilizada es para la seguridad de las personas y la movilización del ser humano, generando cambios en el estilo de vida que llevan, al permitir la protección de las casas, lugares privados y hasta de países completos; se ha convertido en una necesidad para salvar vidas.

En el campo de la medicina, la tecnología ha sido utilizada y aprovechada para el tratamiento de muchas enfermedades, un ejemplo de esto se demuestra en un estudio realizado por la universidad de Harvard en el que se explica que las nano partículas (partículas microscópicas) están siendo utilizadas para la eliminación de las placas de colesterol acumuladas en las arterias. Mostrando nuevamente los avances que se han tenido para salvar la vida de las personas. (AFP, 2015)

Otro claro ejemplo se ve en Japón, en donde la tecnología va desde la ecología y cuidado del ambiente, hasta la construcción con ahorro de electricidad que durante terremotos permite que las personas tengan acceso a ésta, lo anterior se convierte en un avance significativo teniendo en cuenta que Japón es de las ciudades con más terremotos al año. A nivel mundial Japón es uno de los países pioneros y más innovadores en cuanto a tecnología, de este país llegan muchos de los diferentes objetos que se usan en la cotidianidad (EFE, 2015).

En resumen, la tecnología ha permitido proteger, salvar y mejorar la calidad de vida de las personas. Los beneficios de la tecnología se ven ligados directamente al uso que se le dé, ya que la tecnología irá evolucionando y se desarrollará en otras áreas donde su aprovechamiento será completamente dependerá directamente del ser humano, un claro ejemplo de esta afirmación es la educación, donde apenas se está iniciando su implementación (Jaramillo, P., Castañeda, P. & Pimienta, M., 2009).

### **6.2 Tecnología en el aula**

Las Tics abarcan el internet y herramientas tecnológicas como computadores, robots, celulares, etc. En el texto realizado por Vicente Talanquer (2009) se plantea la falta de

implementación de tecnología en el aula y una gran responsabilidad recae sobre los docentes, pero al mismo tiempo se establece que no toda la carga tiene que ser puesta sobre ellos.

Los ambientes de aprendizaje son espacios diseñados por el profesor con el fin de crear las condiciones necesarias para que ocurran procesos de aprendizaje en sus alumnos (Jaramillo, Ordóñez, Castellanos & Castañeda, 2005). Hoy en día se está usando cada vez más la tecnología en estos ambientes dentro del aula, al implementarla se pueden tener desventajas y ventajas, ya que su aplicación está directamente relacionada con los docentes y el fin con el que se utiliza en el aula.

Para poder obtener los beneficios de la tecnología en el aula es primordial reconocer las características; la primera se refiere a la correspondencia entre acción y resultado, lo cual se visualiza en los efectos positivos o negativos por parte de los estudiantes hacia la tecnología; la siguiente característica es la dinámica, que es una combinación de muchos aspectos audiovisuales que pueden permitir una metodología diferente en cada actividad, logrando diversos resultados, esta metodología puede estar establecida por el docente dependiendo del objetivo de la actividad; el tercer aspecto es la integración de las matemáticas, música, ciencias, etc., logrando la interdisciplinariedad para obtener un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Por otro lado, la interacción podría considerarse una de las más características más importantes de las herramientas tecnológicas. El niño siente que está manejando y poniendo en práctica los conocimientos, logrando mayor interés y esfuerzo en la actividad. El éxito de esta interacción también se ve reflejado en la flexibilidad que se tenga al momento de trabajar la tecnología en el aula ya que, se pueden trabajar los contenidos de diferentes formas y estilos, y al mismo tiempo se pueden adaptar a las características de la población.

De acuerdo con Galvis (2004), las TICs han sido utilizadas con tres objetivos diferentes en los ambientes de aprendizaje:

- Apoyar la transmisión de mensajes a los estudiantes por medio de tutoriales, ejercitadores y sitios web informativos.
- Apoyar el aprendizaje activo mediante la experimentación con los objetos de estudio a través de simuladores de procesos, calculadoras, juegos de actividad física, competencias o roles, paquetes de procesamiento estadístico de datos, navegadores y herramientas de productividad.
- Facilitar la interacción para aprender mediante juegos colaborativos en red, mensajería electrónica, e-mail, foros, video o audio conferencia.
- La simulación ha tomado una gran importancia como metodología de estudio para temas que de otra forma no se podrían llevar al aula

Teniendo en cuenta los beneficios nombrados anteriormente Edith Litwin (2005) afirma que la tecnología influye en el pensamiento y podría apoyar en la solución de problemas que se presentan en el aula, siempre y cuando se modificara la forma en la que se implementa en el ámbito educativo:

“Cincuenta años después, las nuevas tecnologías son incorporadas por las mismas razones en las mismas escuelas. Por su simple introducción se convierten, casi por obra de un pensamiento mágico, en el camino más directo y efectivo para alcanzar la resolución de todos los problemas de la educación” (p.23).

Adicionalmente, el Ministerio de Educación (2009) da una justificación al sentido que tiene la tecnología en el aula, definiéndola como una poderosa herramienta pedagógica y didáctica que

aprovecha nuestra capacidad multisensorial. La tecnología permite que se dé una mejor ejemplificación y explicación de los temas, debido a que es más gráfica e interesante.

Sin lugar a dudas en el siglo XXI la tecnología es una necesidad en universidades y colegios que poco a poco va tomando mayor relevancia y se convierte en una opción para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, pero esta importancia depende directamente del uso que den los docentes al aprovechar las ventajas o solo tomando en cuenta las desventajas de la herramienta.

### **6.2.1 TICs en el preescolar**

Las TICs han tomado gran importancia en los últimos años en Colombia y en el mundo, y han sido definidas por la OCDE (2002) como “aquellos dispositivos que capturan, transmiten y despliegan datos e información electrónica y que apoyan el crecimiento y desarrollo económico de la industria manufacturera y de servicios” (p. 2).

Actualmente, la implementación de TICs en el aula se enfoca al uso del computador por parte de los profesores para la redacción de documentos, realización de gráficas estadísticas y para resolución de ejercicios (NCES, 2000). Teniendo en cuenta estas afirmaciones podemos inferir que los usos que se le da a la tecnología no son integrados a otras áreas, ya que no se utiliza para la enseñanza de nuevos temas o contenidos para lograr aprendizajes significativos, sino únicamente para el desarrollo de actividades muy básicas.

Ciertamente las restricciones en la disponibilidad y acceso a las TICs tienen un impacto importante en cuanto a la frecuencia con que son utilizadas en el aula. Mumtaz (2000), hace referencia a las herramientas tecnológicas con las cuales cuenta cada docente y estudiantes, al

mismo tiempo que la facilidad que tiene para poder trabajar con éstas y usarlas adecuadamente con los estudiantes y cómo influyen en la importancia que se le da a la tecnología.

Los conocimientos y habilidades son una gran limitación para los docentes a la hora de trabajar con estas herramientas y obtener sus ventajas, teniendo en cuenta que no todo el mundo sabe utilizar herramientas tecnológicas en la vida diaria y si no lo hacen en su cotidianidad, mucho menos lo harán en aula, el dominio de las nuevas Tics solo se da si hay interés por parte de los docentes.

Este desconocimiento de las herramientas que tiene relación con la implementación de tecnología está directamente ligado a la cultura didáctica disciplinar, que hace referencia a las costumbres que se tiene para enseñar y los tipos de recursos disponibles que suelen establecerse por un tiempo prolongado (Talanquer, 2009).

Otro factor influyente al utilizar tecnología son las actitudes y creencias, lo cual está ligado estrictamente al docente y su perspectiva de la tecnología, ya sea por miedo a usarla o por confianza en sus metodologías comunes, técnicas de enseñanza o por desventajas que ve en el uso de las TICs.

¿Cómo se han implementado las TICs en el preescolar? La tecnología que se está utilizando para la enseñanza en el preescolar se ve casi siempre ligada a tres herramientas: computadores, grabadoras y televisores, esto se debe a que son los materiales más frecuentes, pero el uso no es el más adecuado, el proceso de cambiar la forma de usarlas, está aún en construcción (Litwin, E. 2005).

Una encuesta realizada por el DANE sobre las TICs en la primera infancia establece el uso de tecnología como computadores, tabletas e internet. Uno de los hallazgos más importantes fue que más del 76% de la población tiene acceso a una de estas herramientas en casa, teniendo en cuenta esto, la tecnología ya está en nuestros hogares y parece ser de fácil acceso para la primera

infancia; pero este acceso en las escuelas ¿cómo se está aprovechando? estas herramientas también se pueden encontrar en el aula de las instituciones tanto privadas como públicas, pero la diferencia está en el tipo de uso que se les está dando: en el aula se busca para enseñar temas, sobre todo de escritura, y en los hogares para redes sociales(DANE, 2009).

“Un estudio sobre ‘Equipamiento y uso de las Tecnologías de la Información y la comunicación en los centros europeos y latinoamericanos’ realizado por la Universidad Internacional de Valencia (VIU), reveló que el 51,8 % de los alumnos latinoamericanos y casi el 30 % de los profesores, no utiliza nunca las nuevas tecnologías en el aula” (Redacción educación, El Espectador, 2015).

Este estudio del periódico El Espectador, revela una cruda verdad sobre el uso de la tecnología, exponiendo que no tiene cabida para los docentes y estudiantes de Latinoamérica. En el preescolar es donde se utiliza la mayor cantidad de materiales que permiten la exploración y desarrollo cognitivo de los niños (materiales no tecnológicos), es por esto que aunque no se ve el uso, hay algunas nuevas herramientas que se están creando para trabajar con la primera infancia como pantallas interactivas, computadores especiales para niños y nuevos materiales didácticos tecnológicos, que, lamentablemente, no están siendo utilizados en el aula, tal como lo muestra el estudio.

Al implementar herramientas en el preescolar como tableros inteligentes, programas interactivos, material didáctico tecnológico, etc., es necesario un cambio en el currículo de la institución, si bien se sabe que lo que se denomina aulas 2.0 tiene grandes ventajas en el aprendizaje, en la primera infancia es necesario que tanto los docentes como las instituciones logren adaptarse a los cambios que estas herramientas tecnológicas implican (Marqués, 2012)

La tecnología de la información y comunicación ha venido incursionando en diferentes áreas, y en el preescolar es una herramienta que permite el acercamiento de las generaciones por medio de la tecnología, pero también es necesario la accesibilidad al conocimiento de estas herramientas para poder generar un aprendizaje significativo en los estudiantes.

### **6.3 Robótica**

La robótica se puede utilizar como una herramienta para reforzar los procesos que se pudieron adquirir en cualquiera de las otras áreas o materias. Teniendo presente estos aspectos es importante saber cuál es la aplicación de la robótica en la educación.

La palabra robótica significa ciencia que estudia a los robots (*Real Academia Española, 2014*), esta palabra está ligada a diferentes áreas y ramas de las ciencias como: medicina, matemática, física y otras.

La robótica se empieza a desarrollar a partir de 1975 como una herramienta de interacción que necesitaba una programación para que los robots logaran la socialización, imitación, comunicación natural del lenguaje y generación de emociones.

La robótica ha venido evolucionando a través de la historia, logrando ocupar diferentes espacios como la medicina, en este campo fueron pioneros al utilizar la robótica para tratamientos y detección de enfermedades. Un ejemplo de esto es el robot RP-Xpress que permite la atención a distancia, facilitando el acceso y la rapidez en procesos e intervenciones para personas hospitalizadas (Pérez, 2014). La robótica también se utiliza para programación del sistema de hospitales, y para la atención y trabajo con niños, permitiendo lograr beneficios en el área socio

afectiva, desde crear vínculos, hasta lograr una perspectiva diferente de la situación que se está viviendo.

La robótica también ha permitido la creación de nuevas herramientas que ayudan a salvar vidas. En la parte de la seguridad, realizan actividades peligrosas para el hombre como el desarme de bombas, esto ha venido evolucionando y la precisión cada vez es más eficiente (Daniel j. Ollero.2015). En Colombia este tipo de robótica se ha venido utilizando para la detección de minas anti personas y acceso a lugares peligrosos para la seres vivos.

La robótica industrial es una de las ramas más innovadoras, ya que la producción bien sea de carros, alimentos y objetos, busca aumentar y sistematizar los procesos para lograr mayor rapidez e igualdad en cada producto. Uno de los elementos a tener en cuenta es que se convierten en un reemplazo de personas en los empleos, lo cual genera ganancias para las empresas si se tiene en cuenta que la utilizan en la mayoría del proceso y las personas solo supervisan o realizan actividades que solo ellas pueden hacer.

La robótica es una disciplina que permite la programación de robots y máquinas de inteligencia artificial, ésta se enseña en las universidades en materias de programación para ingenieros, pero se podrían tener mayores beneficios en la sociedad si la robótica no solo fuera enseñada en la universidad sino en otro tipo de espacios para generar el pensamiento crítico, la innovación y creatividad en las personas, tanto en niños como en jóvenes y adultos.

#### **6.4 Robots**

El Robot se está visualizado como máquina para la realización de trabajos productivos y de imitación de movimientos y comportamientos de seres vivos.

“Existe una larga tradición de autómatas, desde el mundo griego hasta la época actual, pasando por los autómatas de los artesanos franceses y suizos del siglo XXVII, hasta llegar a los actuales autores estadounidenses, latinoamericanos y de otras nacionalidades que ya incorporaban interesantes dispositivos mecánicos para el control automático de movimientos” (Baturone Ollero, 2001).

Posterior a los autómatas, se crean los robots sociales, que se definen como plataformas capaces de establecer una interacción social con las personas, similares a la interacción interpersonal (Díaz Boladeras, M., Andrés, A., CasacubertaBagó, J., & Angulo Bahón, C.2014), se diseñan generalmente como ayudantes, compañeros o animales domésticos, con funciones en los hogares como colaboradores y se están empezando a crear robots que tengan otro tipo de finalidad. Los robots socialmente interactivos pueden ser utilizados para una variedad de propósitos: plataformas de investigación, juguetes, educación o fines terapéuticos.

Teniendo en cuenta todas estas funciones y clases de robots es importante saber que aunque el mayor uso que han recibido los robots es en la industria, la función más enriquecedora y futurista son los robots que permitan la interacción social con las personas de una forma más elaborada a la que hoy en día se tiene. Con los diferentes avances tecnológicos se permite que la persona pueda actuar naturalmente como si interactuará con humanos, es por esta razón que muchos robots se han usado para el tratamiento del autismo y en hospitales (Dautenhahn, 2003).

Los robots también logran reemplazar o cumplir las funciones de los seres humanos como es el caso del creado por la empresa InfiniumRobotics con un robot para restaurantes que está siendo utilizado en diferentes lugares de Singapur. Lo cual permite la diversión de las personas

que visitan estos lugares, igual que una productividad más rápida y eficiente que la que logran con sus trabajadores (Tecnologica, 2015).

Teniendo presente los cambios en la definición sobre robótica y que cada una de las definiciones está dada por el siglo y la relación directa con su importancia en la sociedad, el uso dado, la cultura y los avances tecnológicos de la época, hoy en día de acuerdo con el diccionario de la universidad de Oxford (2003), un robot es "... un aparato mecánico que se parece y hace el trabajo de un ser humano...." (P.85).

Otro de los términos relacionados con robótica y su función fue dado en 1915 por Leonardo Torres Quevedo, quien declaró en la revista "Scientific American":

"Los antiguos autómatas (robots) imitaban la apariencia y movimientos de los seres vivos, lo cual no tiene mucho interés práctico, lo que yo busco es una clase de aparatos que sin necesidad de reproducir los gestos más visibles del hombre, intentan obtener los mismos resultados que una persona" (Eanes, 1.973. P.143)

Esta definición demuestra que uno de los propósitos que se ha querido al inventar y diseñar robots, es poder lograr que los aparatos no se parezcan mucho al hombre pero que den los mismos resultados que el humano. Los robots han logrado tomar grandes espacios en la sociedad brindando ventajas para la gran mayoría de las personas y evolucionando con la capacidad para realizar nuevas funciones.

### **6.5 Robótica Pedagógica.**

El enfoque de la robótica pedagógica está dirigido a utilizar la robótica como objeto de enseñanza o como medio de aprendizaje, centrandó la estrategia en la construcción y programación del robot (Moreno, et al., 2012).

La robótica pedagógica es un tema novedoso que está tomando fuerza en el siglo XXI, en el apartado anterior se mencionan los diferentes campos que ésta ha ocupado. Hoy en día se pretende que también funcione en espacios de aprendizaje donde los estudiantes puedan participar activamente (Odorico, 2005), también se busca que sea un apoyo para el docente, permitiendo a los alumnos la construcción de su propio conocimiento.

Algunas de las características principales de la robótica pedagógica son: lograr crear entornos tecnológicos donde se pueda desarrollar un pensamiento estructurado y lógico frente a lo que observan; y la motivación que brinda, debido a que los estudiantes no tienen muchas posibilidades de interactuar con este tipo de tecnología en ningún contexto.

“Ayuda a motivar el proceso de aprendizaje en los diversos niveles de la educación, desde temprana edad, estimulando todas las áreas del desarrollo, especialmente el proceso cognitivo y el proceso del lenguaje, utilizando elementos que despiertan su interés y motivación por aprender” (Pérez, 2006. p.4).

De acuerdo con la idea anterior, se puede exponer que la robótica pedagógica, permite trabajar diferentes contenidos, y hace que los profesores no sean reemplazados sino que se logre la integración de una nueva herramienta que apoye el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Teniendo en cuenta lo anterior, Ghitis, T., & Vásquez, J. A. (2014) dan una definición adecuada de este término, que reúne todo lo mencionado:

“Entendemos entonces la Robótica pedagógica como un espacio de diálogo entre la ingeniería, la didáctica y la pedagogía que permite el análisis y la reflexión de las posibilidades

que brindan los artefactos electrónicos programables (robots), en el apoyo para el aprendizaje y desarrollo de habilidades en los estudiantes”( p. 146).

El autor Héctor Odorico (2005) plantea que ante los distintos avances que se han obtenido el docente no puede ser un observador, por el contrario se debe convertir en un facilitador y un emprendedor de la tecnología en el aula. Él debe usar esas nuevas tecnologías para cambiar las metodologías tradicionales, con el fin de obtener nuevas vías para dejar atrás las estrategias típicas de cuaderno y planas; viéndolo desde esta perspectiva, la robótica pedagógica permite avances en la forma en que enseñamos y puede tener beneficios importantes en el aprendizaje de los estudiantes.

La robótica pedagógica según Hector Odorico (2005) “es una disciplina que genera ambientes basados en actividad de los estudiantes, entendiendo esto como una herramienta que permitirá resolver problemas y construcción de nuevos aprendizajes” (p.3).

En el texto “la robótica desde una perspectiva pedagógica” (Odorico, 2005)se plantea la aplicación de la robótica para enseñar programación y temáticas de un nivel más avanzado y se exponen ideas que son funcionales para la robótica pedagógica en la primera infancia tales como: promover ambientes de aprendizaje interdisciplinarios que permitan el trabajo de las diferentes dimensiones del desarrollo de los estudiantes, se busca que el ambiente permita la creatividad y el desarrollo de su pensamiento, si la robótica pedagógica se utiliza de forma adecuada se pueden formar personas que desarrollen su pensamiento lógico y tengan facilidad en la resolución de problemas.

La robótica pedagógica permitirá la adquisición de nuevo vocabulario referido a la robótica y su funcionalidad, teniendo presente que se utiliza constantemente; también “reconoce y

clasifica tanto la información que recibe, como materiales que observa; sin embargo es necesaria la búsqueda de una metodología pedagógica para el trabajo de la robótica en el aula” (Odorico, 2005, p. 10), esta afirmación dada por el autor permite ver una de las ventajas más comunes al usar la robótica pedagógica o tecnología en el aula que es: el aprendizaje de nuevos términos y funcionamientos por medio de la vivencia y la interacción con estos objetos tecnológicos. La mejor forma de adquirir nuevos aprendizajes es por medio de la práctica y vivencia.



**Imagen 1. Tomada de: (<https://www.aldebaran.com/en>)**

La robótica pedagógica está teniendo cada vez más importancia en las universidades y colegios. Aldebaran Robotics es la empresa creadora de Nao (Imagen 1), el cual es un robot humanoide francés que realiza acciones que están previamente programadas, por esta razón es conocido con su participación en diferentes concursos. Nao, en la mayoría de los casos es utilizado en universidades por estudiantes que estén aprendiendo programación en carreras tales como ingeniería industrial, ingeniería de sistemas y otras. La página web de la empresa Aldebaran habla sobre la enseñanza con Nao, que es una de las herramientas más reconocidas al

hablar de robótica pedagógica y la interacción entre humanos y personas con fines educativos. Esta empresa define la misión de Nao en las escuelas como una herramienta tecnológica para la enseñanza y el trabajo de diferentes temas en el aula, al mismo tiempo se busca lograr aprendizaje de forma divertida y diferente a lo que los estudiantes están acostumbrados.

Al realizar actividades y movimientos Nao captura la atención de los niños y promueve el trabajo individual y el trabajo en equipo. Al interactuar con él, los niños pueden aprender sobre tecnología y sobre otras áreas específicamente académicas. Nao puede ser un ayudante del docente para trabajar rutinas, permitiendo que los estudiantes aprendan a adaptarse a nuevos entornos, al mismo tiempo brinda flexibilidad para lograr cambios en el modelo de educación tradicional (Aldebaran, 2014).

Esta descripción, teniendo en cuenta lo escrito y resultados presentados, demuestra que la robótica utilizada para enseñar es muy productiva y tiene grandes beneficios para el aprendizaje de los niños. Este estudio es muy novedoso y al mismo tiempo llamativo para los docentes y estudiantes, es por esto que la robótica pedagógica se está convirtiendo en una nueva estrategia para la enseñanza, por permitir trabajar de diferentes formas y metodologías con distintos tipos de población; al mismo tiempo los beneficios de la robótica pedagógica se pueden exponer como: motivación, trabajo en diferentes áreas, interacción entre la tecnología y los estudiantes, fortalecimiento del trabajo colaborativo entre los participantes de la actividad, versatilidad en el intercambio de las actividades y didácticas para trabajar un tema, desarrollo del pensamiento lógico, creatividad y solución de problemas. La robótica pedagógica y su implementación en el aula dependen en gran parte de los docentes y las instituciones que deseen utilizarla.

## 6.6 Percepciones

Para poder comprender el propósito de este documento es necesario tener presente la definición de percepción. La percepción hace referencia, según la Real Academia de la Lengua (2008), a la sensación interior que resulta de una impresión material hecha en los sentidos; Gestalt (citado por Oviedo, 2004), planteó que es función de la percepción realizar abstracciones a través de las cualidades que definen lo esencial de la realidad externa. El principal producto de su trabajo experimental son las leyes de la percepción, las cuales se encargan de describir los criterios con base en los cuales el aparato perceptual selecciona información relevante, la agrupa dentro de la mayor armonía posible (pregnancia) y genera representaciones mentales. (Riascos-Erazo, S. C., Quintero-Calvache, D. M., & Ávila-Fajardo, G. P., 2009 p. 19)

Las definiciones que se tienen de esta palabra son muy variadas y cuando se habla de percibir se entiende como el punto de vista de cada individuo, esto significa que las percepciones de las personas son totalmente diferentes e individuales y que pueden variar según las experiencias de vida. Según la psicología clásica (Neisser, 2013) la percepción “es un proceso activo- constructivo en el que el perceptor, antes de procesar la nueva información y con los datos archivados en su conciencia, construye un esquema informativo anticipatorio” (p.32). Teniendo en cuenta esta afirmación las percepciones se basan en los conocimientos previos y la relación con los conocimientos nuevos que se van adquiriendo.

La percepción establece tres características principales: es subjetiva, selectiva y temporal; en el texto del profesor Placido Guardiola (2002), se establece que la subjetividad depende de cada persona, la selectividad se da al no poder percibir todo y el cerebro se encarga de seleccionar dependiendo de los deseos e intereses que se sienten y perciben; y la temporal es aquella que perdura durante un tiempo corto y después es olvidado. Estas características

expuestas, son muy importantes al momento de evaluar o investigar las percepciones de las personas, debido a que si tenemos en cuenta estos aspectos tendremos resultados más veraces y claros, por los diferentes cambios que se tiene en la cultura, la sociedad y, en este siglo XXI, la tecnología. Este fue un punto claro a la hora de realizar las encuestas y al analizar los datos que brindó la investigación, reconociendo como categorías: las amenazas, ventajas, limitantes y usos que puede tener esta nueva generación de docentes.

Al momento de analizar las percepciones de las personas se deben tener en cuenta las sensaciones o estímulos externos que influyen en la percepción y los *inputs* internos, que están relacionados con las necesidades y motivaciones personales. La unión de estas dos variables son las que permiten que la persona tenga una percepción individual.

Aunque existen muchos tipos de percepciones, la percepción más relevante en esta investigación es la que muestra el punto de vista o criterio que tiene una persona frente a la robótica pedagógica, lo que está vinculado a sus experiencias previas con esta tecnología o a lo que ha escuchado, visto o leído, pues para tener una percepción no es necesario haber interactuado directamente con el objeto o saber exactamente de lo que se está hablando.

Teniendo en cuenta esta definición comprendemos que al hablar de percepciones se habla de un concepto que la persona va generando conforme a lo que va observando, esta investigación no busca los conceptos de los docentes sino sus percepciones.

## **7. Diseño metodológico**

### **7.1 Enfoque investigativo**

Teniendo presente las actividades que se realizaron en esta investigación el enfoque es cualitativo, con elementos de recolección cuantitativo y alcance descriptivo, ya que, pretende describir las percepciones de un grupo de profesores en formación frente a las posibilidades didácticas y pedagógicas del uso de tecnología, en especial al uso de robots, en el aula.

Esta investigación parte de la pregunta problema ¿Cuáles son las percepciones que tienen profesores en formación frente a las posibilidades didácticas y pedagógicas de la inclusión de robots y nuevas tecnologías en el aula? A partir de esta pregunta se tendrá una perspectiva holística sobre el contexto y los participantes.

Este enfoque busca conocer creencias personales, permitiendo que los resultados y el análisis de la información analizada, sean directamente relacionados con las experiencias previas y vivencias, logrando sacar conclusiones con relación a las percepciones de los docentes según las categorías planteadas (*Taylor, S. J., & Bogdan, R. 1987*).

### **7.2 Población**

El estudio se realizó con estudiantes del programa de Licenciatura en Pedagogía Infantil de la Universidad de La Sabana. La población fue de 175 estudiantes de los cuales se seleccionó: Para las encuestas una muestra aleatoria y estratificada por semestre de 100 estudiantes; para los grupos focales se tomó un estudiante por cada semestre, por tanto, la muestra de los grupos focales fue de 9 estudiantes.

<b>SEMESTRE</b>	<b>NUMERO DE ESTUDIANTES ENCUESTA(2014 – II )</b>	<b>NUMERO DE ESTUDIANTES GRUPO FOCAL (2015 – I )</b>
Primer	11	0
Segundo	7	1
Tercer	5	1
Cuarto	21	1
Quinto	8	1
Sexto	14	1
Séptimo	7	1
Octavo	12	1
Noveno	9	1
Decimo	7	1

**Tabla 3. Distribución de la muestra**

### **7.3 Instrumento**

Con el objeto de analizar la percepciones del grupo de profesores en formación con relación al uso de robots como apoyo en las aulas de clase del preescolar, se diseñó una encuesta de 20 preguntas creadas teniendo en cuenta cinco categorías: Uso, que hace referencia a la utilización de la tecnología; beneficios, donde se habla de las ventajas que obtienen con la tecnología; limitantes, son los problemas o dificultades que pueden considerar los docentes; amenazas, que son el riesgo que ve el docente al usar estas herramientas; y los imaginarios que son las ideas que se tienen de la tecnología. Con estas preguntas se buscó indagar, en un primer momento, acerca de las percepciones sobre el uso en general de la tecnología como apoyo en el aula, y, en segundo momento, sobre el uso específico de robots en actividades de aula.

En el instrumento se incluyen preguntas cerradas de tipo Likert y de jerarquización además de dos preguntas abiertas (Ver anexo N° 1).

Con el fin de realizar un estudio en profundidad de los resultados de las encuestas, se realizaron 6 Grupos focales con estudiantes voluntarios que participaron de la encuesta. La metodología llevada a cabo en el grupo focal consistió en presentarlos histogramas con los resultados de la encuesta y preguntar a los asistentes sobre las posibles razones, que en su opinión, condujeron estos resultados. Cada sesión fue grabada y transcrita para el posterior análisis.

## **8. Análisis de la información**

Se realizó el análisis de la información recolectada tanto en la encuesta como en los grupos focales, atendiendo a dos categorías: La primera está relacionada con las preguntas sobre la

percepción de los profesores en formación respecto al uso en general de la tecnología en el aula y la segunda con la percepción de las posibilidades del uso de robots en el aula.

### **8.1 Percepciones relacionadas con el uso en general de la tecnología en el aula.**

Para indagar acerca de estas percepciones se diseñaron cuatro (4) preguntas relacionadas con tecnología en general, en el instrumento corresponden a las preguntas 1, 3, 4 y 5 ( ver anexo 1); estas cuatro preguntas permitieron tener una visión sobre los docentes en formación y sus puntos de vista sobre la utilización de tecnología en el aula.

A continuación se analizan los datos obtenidos durante la aplicación de la encuesta y se contrastan con las respuesta a las preguntas de profundización que se dieron de los grupos focales, al contar con estos dos elementos se darán conclusiones más concretas sobre las percepciones de los docentes en formación.

#### **8.1.1 Importancia de los elementos tecnológicos en su aula de clase**

Con esta pregunta, se buscaba conocer, cuál es la herramienta tecnológica que los estudiantes de licenciatura consideran es la más importante como apoyo para los docentes en el aula. La pregunta tiene varias opciones (computador, video beam, Tablet, video juego, teléfonos celulares, robots, grabadoras, tableros digitales, televisores) y el profesor en formación debía jerarquizarlas de menor a mayor, asignando un valor de 1 a la herramienta que consideraba menos importante y 9a la de mayor importancia.

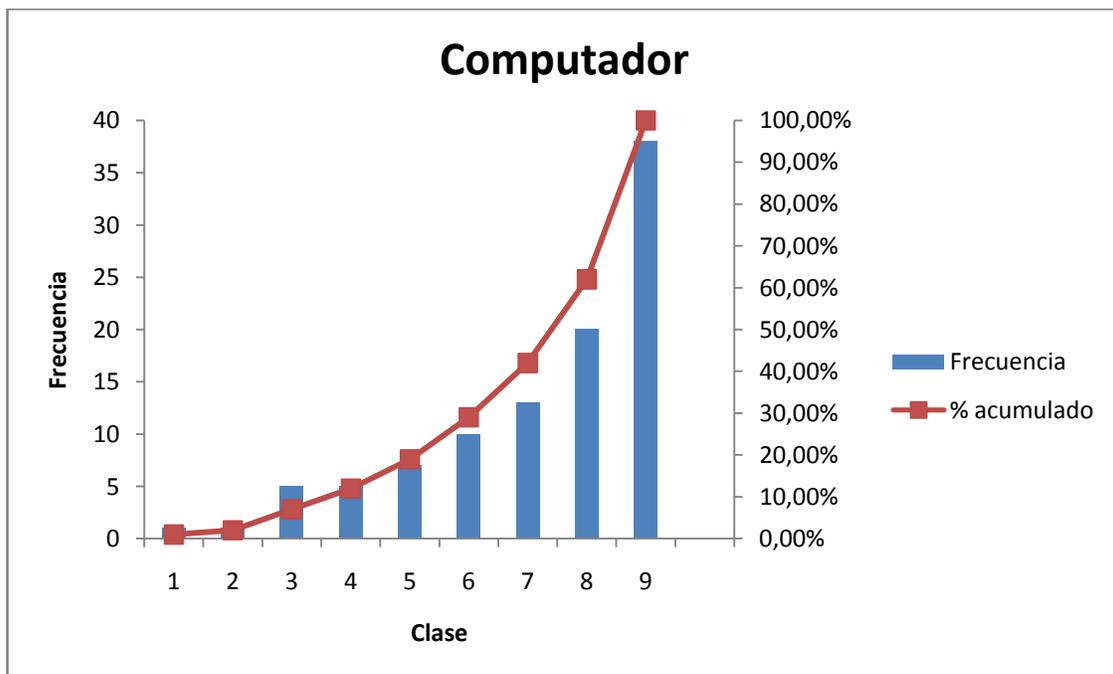
Como se observa en la tabla 2 el elemento considerado de mayor importancia es el computador (con un puntaje promedio de 7.3 y desviación de 1.98), seguido del video beam (con un puntaje promedio de 6.5 y desviación de 2.45). Los televisores, grabadoras, tablet y tableros digitales

están en la mitad de la encuesta. Los puntajes más bajos fueron los video juegos (con un puntaje promedio de 3.6 y desviación de 2.37) y en último lugar los teléfonos celulares (con un puntaje promedio de 3.0 y desviación de 2.50).

	Computador	Tablets	Video juegos	Telefonos celulares	Televisores	Robots	Grabadoras	Tableros digitales	Video beam
promedio	7,3	4,9	3,6	3,0	5,5	4,2	5,4	5,8	6,5
desviación estándar	1,98	2,39	2,37	2,51	2,24	2,63	2,62	2,43	2,46

**Tabla 4. Resumen estadístico**

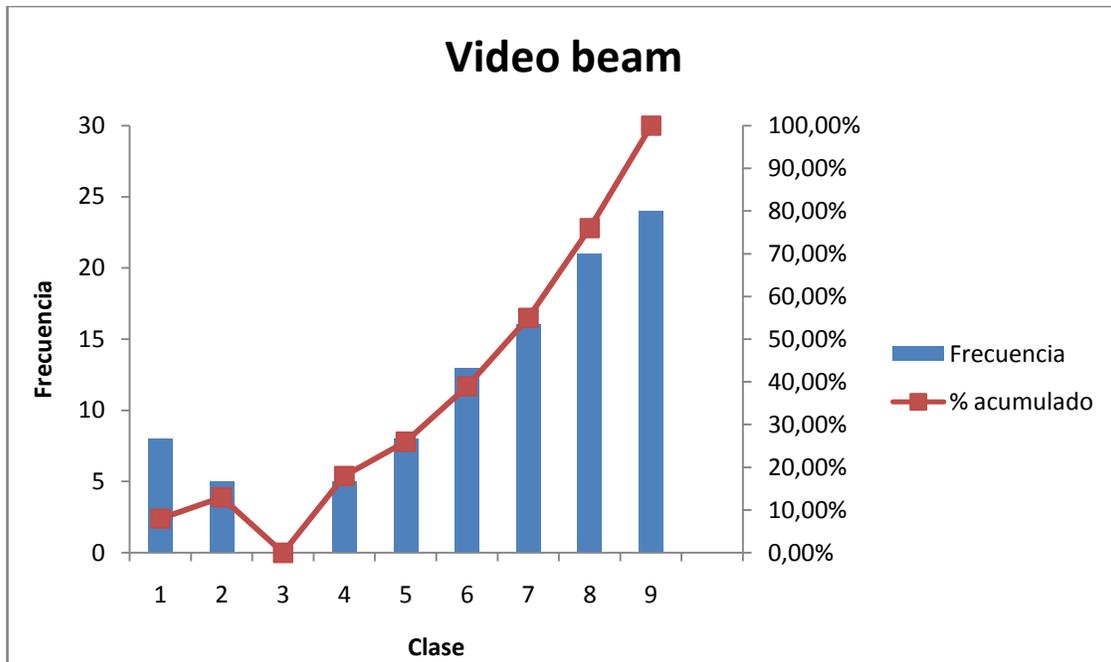
Se analizaron las respuestas a los elementos tecnológicos que obtuvieron los mayores y menores puntajes en la encuesta y se compararon las respuestas de los participantes de los grupos focales frente a la percepción de la importancia de estos.



**Gráfico 2. Histograma de respuestas asociadas con la importancia del computador como herramienta de apoyo en el aula de clase.**

Como lo muestra el gráfico 1, el 71% de los encuestados asignó al computador puntajes entre 7 y 9, considerando que esta herramienta es importante o muy importante, esto puede deberse a la accesibilidad de este elemento en la vida cotidiana de los docentes en formación, por el uso constante que se le da a los computadores se tiene un mayor conocimiento acerca de estos (DANE, 2009).

En el grupo focal las principales razones dadas por las estudiantes respecto al porqué el computador es la herramienta más importante en el aula, se vieron ligadas a tres aspectos importantes: la primera razón es que los computadores son recursos de fácil acceso, “actualmente en todo lado vas a tener uno” (estudiante de séptimo semestre). Los estudiantes entrevistados perciben que el computador es una herramienta “versátil y donde se adquiere mucha información” (estudiante quinto semestre). Finalmente, perciben que es importante al ser una herramienta de uso común en diferentes aspectos de la vida diaria y por las facilidades que ofrece para buscar información, comunicarse y elaborar diferentes tipos de trabajo (presentaciones, textos, etc.), “todo el mundo tiene un computador y sabe utilizarlo, porque es necesario para la universidad y para todo” (estudiante séptimo semestre), esto puede deberse a que los computadores desde su creación han evolucionado para facilitar su uso (Uson, 2010) y estas evoluciones han permitido el acceso de esta herramienta en el aula tanto en la primera infancia como en la educación superior.

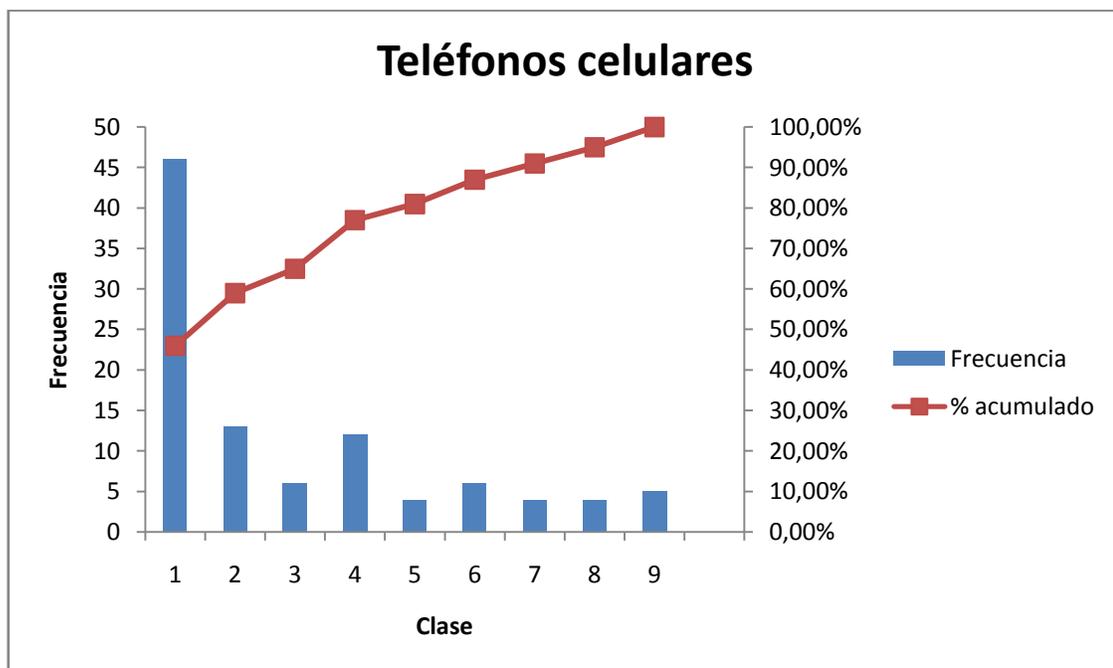


**Gráfico 2. Histograma de respuestas asociadas con la importancia del video beam como herramienta de apoyo en el aula de clase.**

En segundo lugar, aparece el video beam con un 54% de respuestas entre 7 y 9, que están directamente relacionadas con las explicaciones del computador, pues el video beam es utilizado para proyectar lo que está en la pantalla del computador. Vale la pena destacar que en todas las aulas de la universidad se cuenta con este tipo de tecnología y el estudiante está en contacto directo con ella durante la mayoría de las clases.

En el desarrollo del grupo focal los estudiantes manifestaron que el video beam es más importante que el computador como apoyo a la práctica de aula. “El video beam es algo grande y que todos pueden ver” (estudiante tercer semestre), podemos evidenciar aquí que el estudiante ve en la proyección de contenidos una gran ventaja de la tecnología, esta perspectiva muestra cómo se intenta sustituir la escritura en el tablero por la utilización de presentaciones previamente preparadas, en las cuales se puede presentar el contenido apoyado (en algunos casos) por imágenes y videos. Esto está ligado al control de la clase (manejo de grupo) ya que permite al

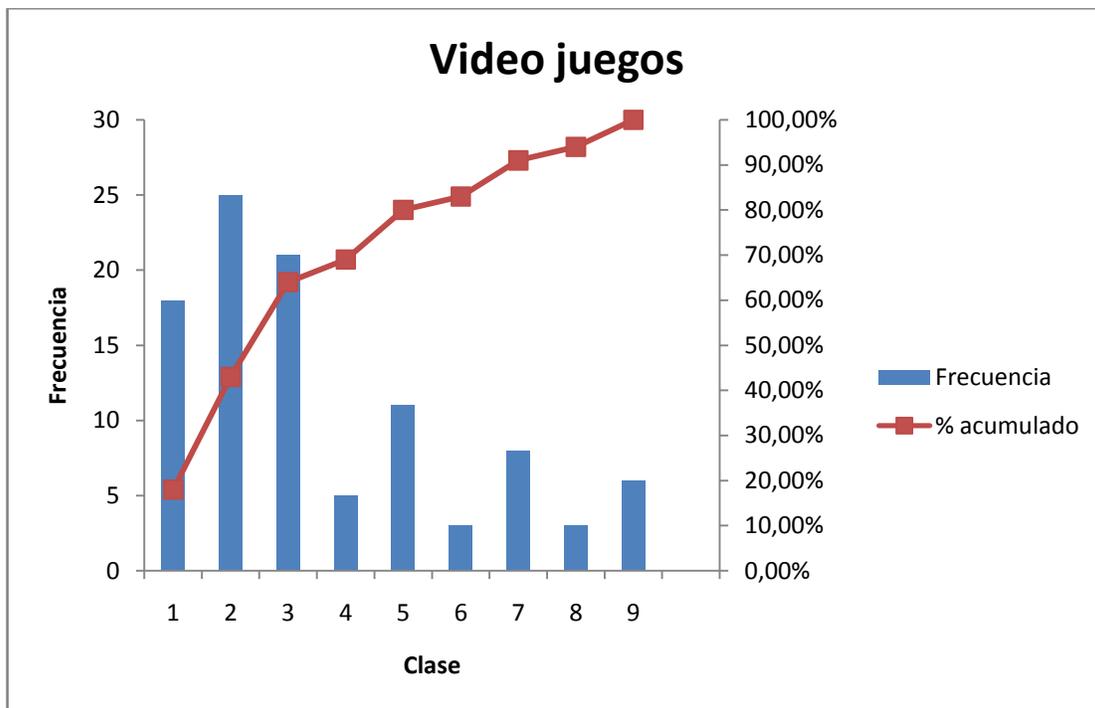
docente manejar la información al mismo tiempo que los contenidos que se trabajan “puedo manejar al grupo de una mejor manera” (estudiante noveno semestre). Esta podría ser una justificación al porqué no se escogieron elementos de uso individual como teléfonos y tablets, ya que con el uso de estos se percibe que no hay control total del grupo por parte del profesor “tu como docente no tienes control de lo que está viendo un estudiante en una Tablet o un celular” afirma una estudiante de noveno semestre.



**Gráfico 3. Histograma de respuestas asociadas con la importancia del teléfono celular como herramienta de apoyo en el aula de clase.**

El teléfono celular ocupa el último lugar; el 46% percibe a esta herramienta como la menos importante para el trabajo en el aula. Según los grupos focales, esto se debe a que los teléfonos celulares “no tienen por qué estar en el aula y mucho menos con niños de esa edad” (estudiante de tercer semestre), ya que la percepción de los teléfonos celulares es negativa, no solo en el aula, sino en nuestra sociedad, pues desconecta a las personas de su entorno: “los teléfonos celulares

generan adicción y dependencia” (estudiante de cuarto semestre). En cambio las estudiantes de 6, 7, 8, 9 y 10 semestre consideran que pueden ser usados con aplicaciones novedosas, con un seguimiento por parte del docente podrían ser buenos para trabajar con los niños “es desconocimiento de nuevas aplicaciones para poder enseñar” (estudiante de octavo semestre).



**Gráfico 4. Histograma de respuestas asociadas con la importancia de los video juegos como herramienta de apoyo en el aula de clase.**

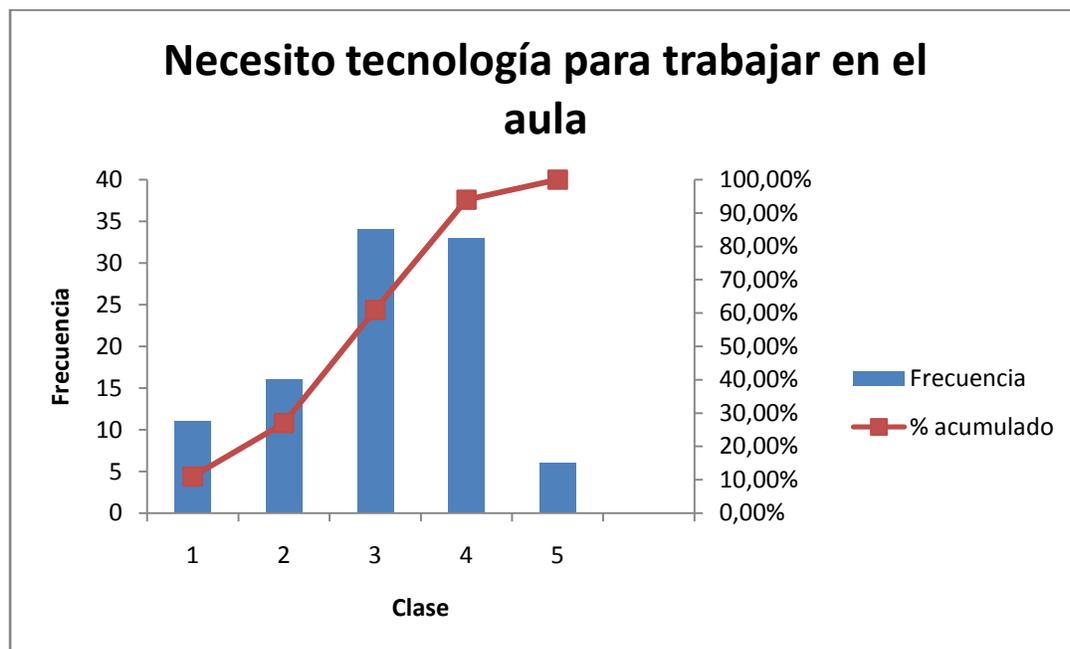
Los video juegos siempre se han utilizado como una herramienta de diversión y distracción para las personas y especialmente los niños. El uso de esta herramienta no es bien visto en el aula de la primera infancia, ni tampoco en la educación superior, como lo muestra el gráfico 4: el 64% de los encuestados dieron valoración de 1, 2 y 3 en importancia a esta herramienta.

Durante los grupos focales, respecto a los video juegos, en su gran mayoría estuvieron en desacuerdo con que los videojuegos no eran importantes ya que consideran que existen muchos que pueden ayudar y ser motivantes para los estudiantes “conozco muchos video juegos que

pueden ayudar a el aprendizaje de los niños” afirma estudiante de sexto semestre. Otra razón por la cual no se considera esta herramienta es porque se ven como un distractor, “los niños pierden el tiempo en esos juegos y son muy adictivos” (estudiante segundo semestre). El desconocimiento sobre el uso de esta herramienta en el aula puede ser el principal influyente al tomar la decisión de qué materiales utilizar, “creo que hay desconocimiento de estos objetos con fines educativos” afirma estudiante de octavo semestre.

Podemos concluir que hay una división entre los semestres ya que, los primeros no consideran que el uso de estas herramientas sea positivo, así como bueno para los niños, pues no se ve un uso pedagógico y puede jugar un rol de distractor, esta razón se justifica porque no se le dio mayor importancia a los video juegos por parte de los encuestados. Todo esto concuerda y está ligado al uso pedagógico que se les da y recae directamente sobre el docente.

### 8.1.2 Percepción sobre la necesidad de tecnología en el aula

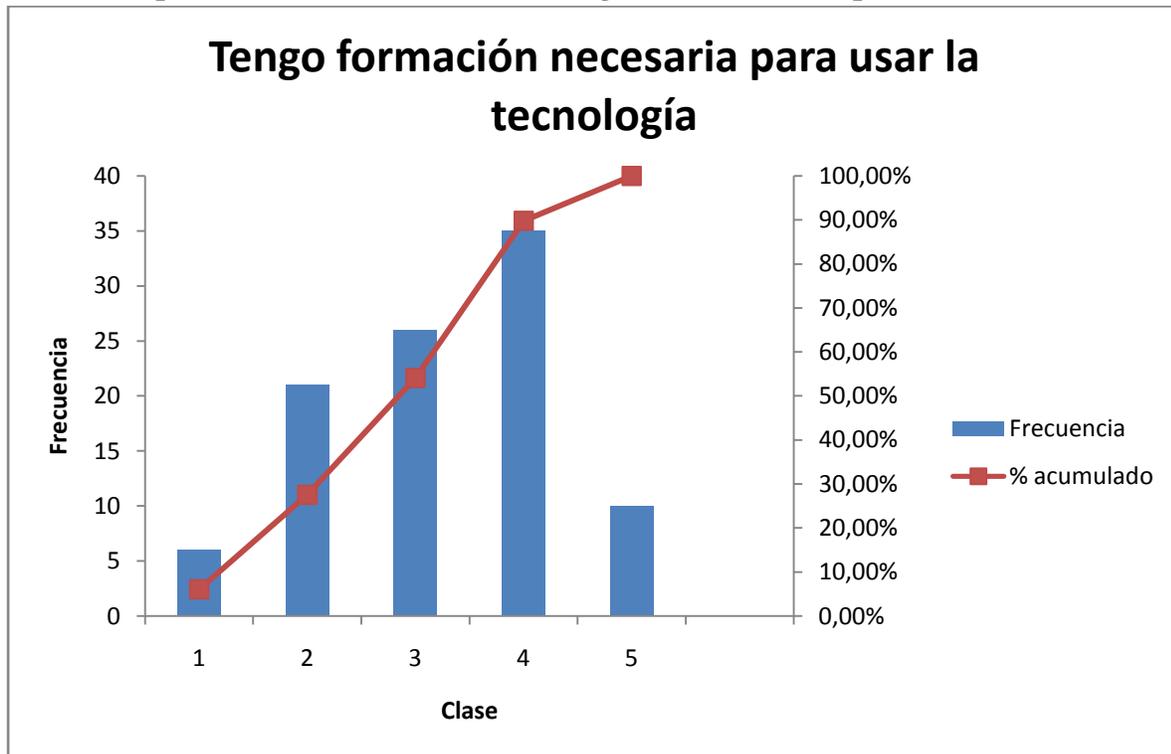


**Gráfico 5** Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “necesito tecnología para trabajar en el aula”

El gráfico 5 muestra la diferencia de concepción frente a la percepción de la necesidad del uso de tecnología en el aula de clase en el preescolar. Si bien un 39% de los encuestados están de acuerdo con la información, un 27% están en desacuerdo con la misma. El 34% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo.

La anterior división de opinión se manifiesta también durante los grupos focales. Se notó que los estudiantes de segundo, cuarto y séptimo semestre, no consideran necesaria la tecnología para trabajar en el aula, argumentan que por muchos años no se ha usado y ha funcionado el aprendizaje “no lo veo necesario si está en uso otro material” (estudiante segundo semestre), existen otros materiales y herramientas que pueden ser utilizadas en el aula y no son tecnológicas. Por otra parte, las estudiantes que estuvieron de acuerdo con la necesidad de la tecnología saben que puede ser muy motivante y llamativo. “La sociedad y los avances tecnológicos hacen que sea necesario en el aula pero no en exceso” (estudiante de noveno semestre). Esto puede deberse a que se conoce que la tecnología es una gran herramienta con muchas ventajas al ser utilizada de forma adecuada en el aula, que poco a poco ha tomado mayor importancia (Jaramillo, Ordóñez, Castellanos & Castañeda, 2005).

### 8.1.3 Percepción sobre la formación tecnológica de los futuros profesores.



**Gráfico 6. Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “tengo la formación necesaria para usar la tecnología”**

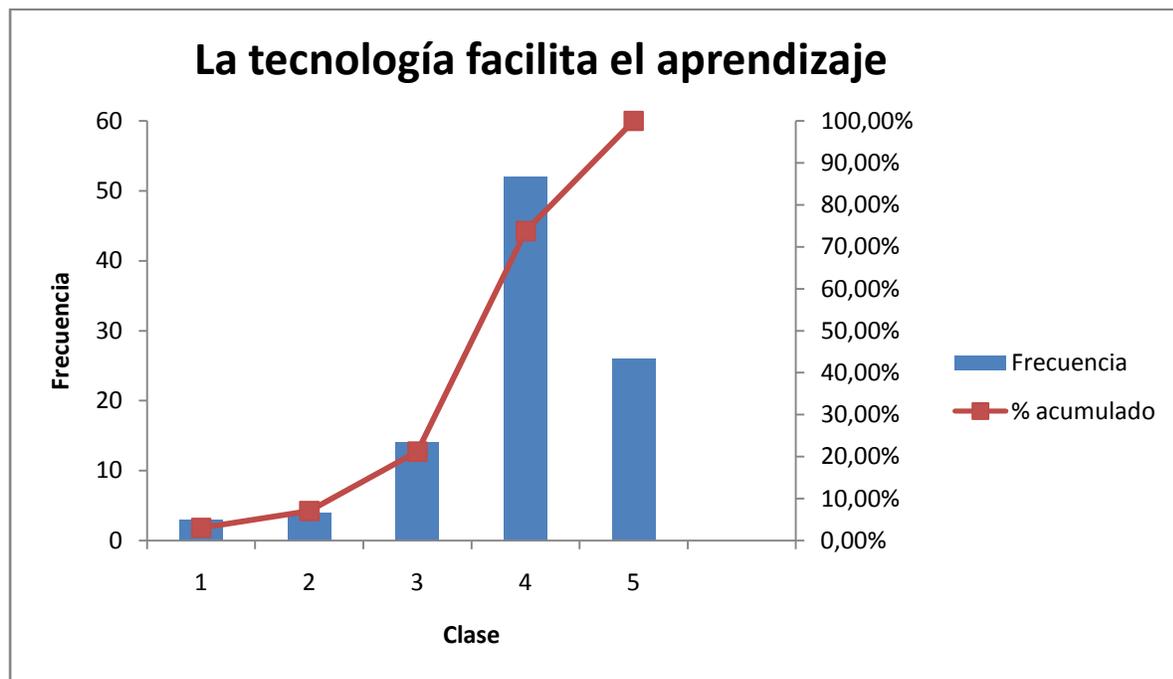
Frente a la afirmación “tengo la formación necesaria para usar la tecnología” 35% estudiantes estuvieron de acuerdo y 10% totalmente de acuerdo, lo cual muestra que el desconocimiento y la capacitación en la tecnología no es una razón para no usar la tecnología en el aula pues solo el 6% estuvo en total desacuerdo con esta afirmación.

Esta pregunta, al dialogarla, generó muchos interrogantes en el grupo focal, teniendo en cuenta que no sabían en qué consistía tener la formación necesaria, la mayoría de las docentes en formación (46%) afirmaron que tienen las capacidades básicas para trabajar con tecnología en el aula (Power Point, Prezzi, edición de videos) “sé manejar lo básico y con ello me puedo defender en el aula” (estudiante séptimo semestre), pero al mismo tiempo, estudiantes de octavo y noveno

semestre dijeron que no tenían la formación y que en gran parte porque consideran que en la universidad no hay mucha formación para enseñar con tecnología “creo que no estoy capacitada para los niños de hoy en día y que necesitaría aprender más de tecnología “afirma estudiante de octavo semestre.

En gran parte la no utilización de las herramientas tecnológicas depende directamente de los docentes, ya que son ellos los encargados de implementar estas herramientas, y su capacitación, ayuda a determinar la facilidad con la que aprenden los estudiantes (Mumtaz, 2000).

#### 8.1.4 Percepción de la tecnología como facilitador del aprendizaje



**Gráfico 7. Histograma de respuestas asociadas con la aceptación de la afirmación “la tecnología facilita el aprendizaje**

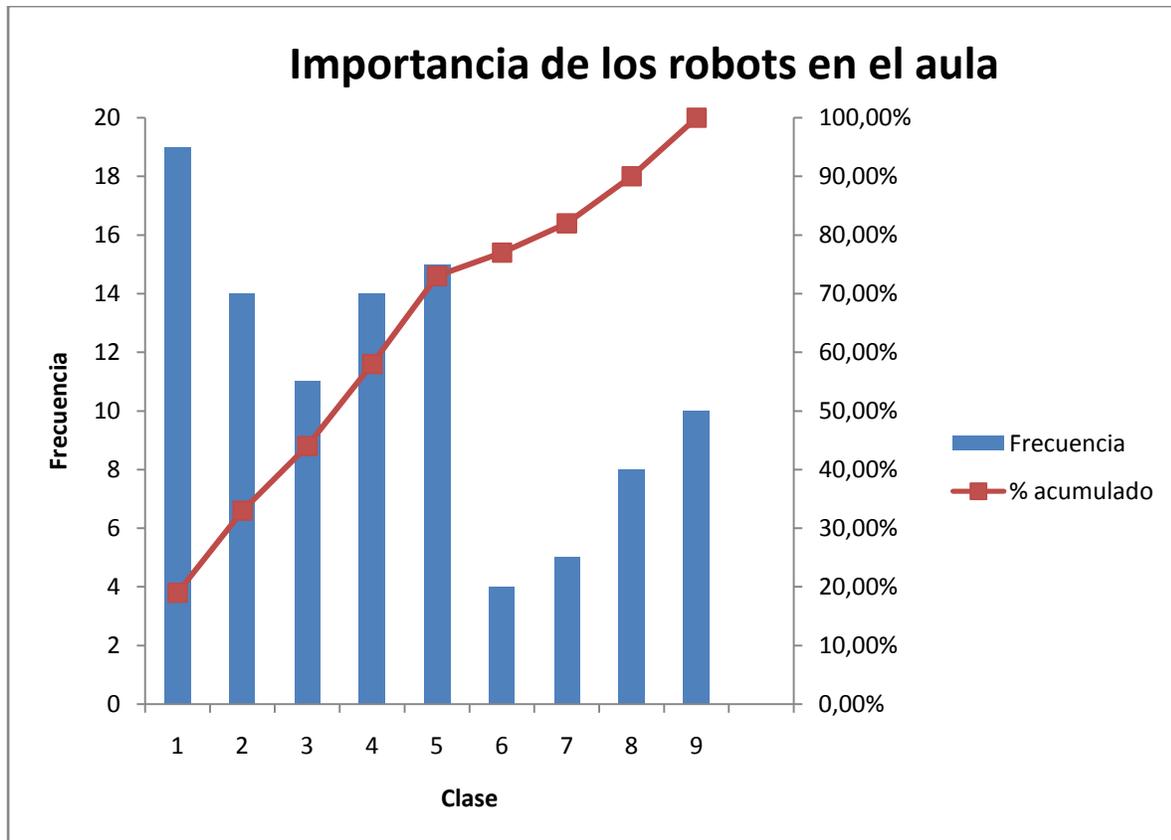
En el gráfico 7 se observa una percepción positiva con relación a las bondades de la tecnología en el aprendizaje de los estudiantes. El 79% de los encuestados están de acuerdo o totalmente de acuerdo frente a la afirmación sobre la tecnología como una herramienta que permite aprender con una mayor facilidad.

Los docentes en formación encuestados consideran que la tecnología facilita el aprendizaje, primero que todo porque hay una conexión directa entre los niños y la tecnología “los niños son nativos digitales y siempre les llamará la atención la tecnología” (estudiante quinto semestre). Segundo, por el interés y la motivación que genera en los estudiantes porque es más llamativo para todos “la motivación es clave para el aprendizaje y estas herramientas permiten eso” afirma estudiante de séptimo semestre. En esta pregunta todos estuvieron de acuerdo con que sí facilitan el aprendizaje, “también este aprendizaje puede deberse al uso que el docente le dé” (estudiante octavo semestre).

### **8.2 Percepciones relacionadas con el uso robots en el aula.**

Estas encuestas y sus respectivos gráficos se relacionan directamente con la robótica en diferentes entornos y contextos, y la utilidad que tiene esta herramienta en el aula. Las percepciones de los docentes en formación sobre esta área permitirán ver el futuro de lo que consideran serán las nuevas didácticas.

#### **8.2.1 Importancia de los robots como elemento didáctico**



**Gráfico 8** Histograma de respuestas asociadas a la importancia de los robots en el aula

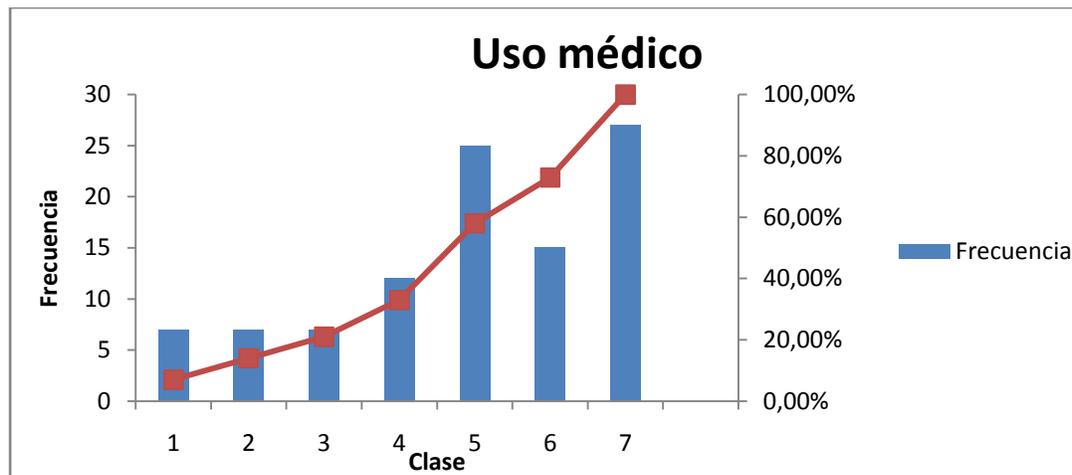
De las nueve herramientas tecnológicas con aplicación en el aula presentada a los profesores en formación los robots ocuparon el séptimo lugar con un promedio de puntuación de 4.2 y una desviación estándar de 2.63 (ver tabla 2). En el histograma se observa que el 44% de los encuestados le dieron puntajes menores a 4.

En los grupos focales se habló en conjunto de esta pregunta y la importancia de los robots en el aula como un apoyo didáctico, los encuestados justifican que: es un material que no está a la mano y por esto no se ve la necesidad o importancia; el desconocimiento de esta herramienta no permite conocer sus ventajas. “Por esto daría un nivel medio a la importancia de los robots en el aula y como apoyo didáctico”, estudiante de sexto semestre. Esta respuesta puede verse

influenciada por las diferentes cátedras y demostración de Nao en la Universidad de la Sabana por parte de los profesores John Alba y Tatiana Ghitis en los cuales se evidencia la importancia de un robot en el aula y sus ventajas al enseñar; al momento de preguntar sobre donde habían visto robots en el aula, las estudiantes respondieron “en estos talleres” (estudiante séptimo semestre). Una de las estudiantes que afirmó no estar de acuerdo con esto y daría una valoración de 1 (nada importante) pues no tiene conocimiento “nunca he visto un robot en el aula entonces no veo su utilidad en este campo” (estudiante de segundo semestre).

### 8.2.2 Usos de los Robots en la sociedad.

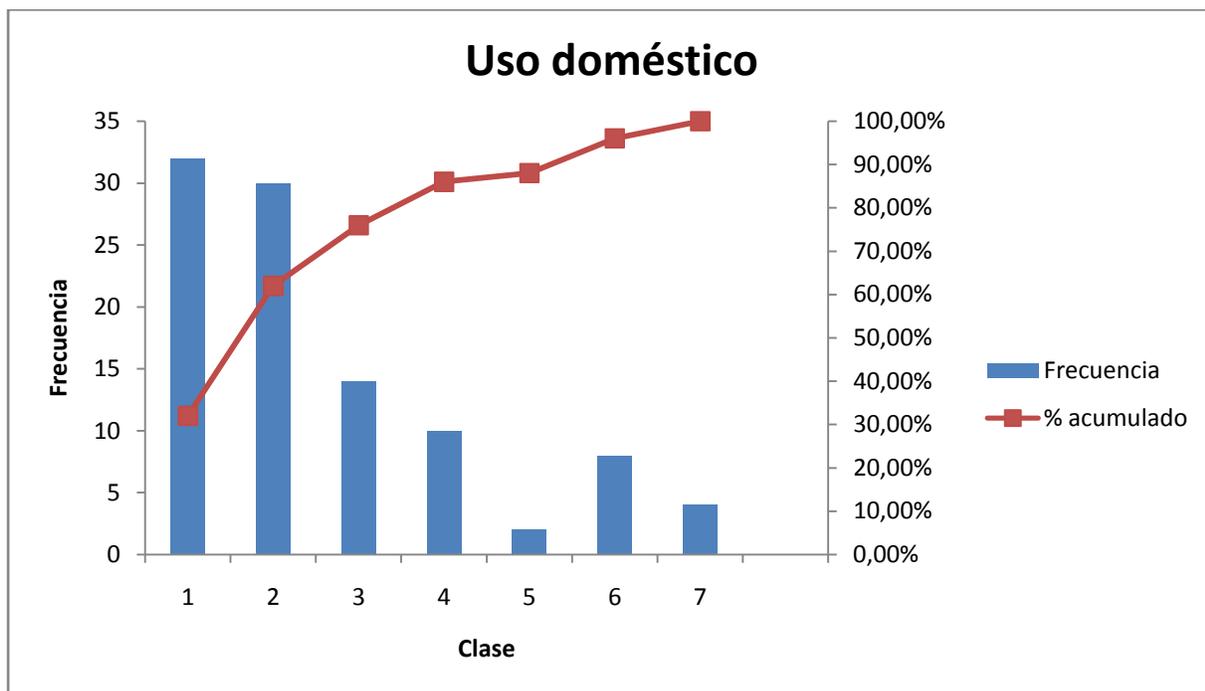
En la sociedad existen diferentes tipos de robots y por esto se decidió hacer la pregunta de cuál tiene mayor importancia para los estudiantes. Las respuestas con mayor porcentaje fueron para uso médico y para personas con discapacidad donde el 42% dieron el 6to y 7mo lugar a la medicina.



**Gráfico 9. Histograma de respuestas asociadas la importancia de los robots en el uso medico**

Todas las estudiantes estuvieron de acuerdo con que darían también el primer lugar al uso de robots en medicina pues consideran que es un área donde se necesita de la tecnología “creo

que es necesario la tecnología para poder salvar más vidas” (estudiante cuarto semestre). Por otra parte, un estudiante de octavo semestre afirma “he visto varios programas de televisión donde salen robots ayudando en operaciones” se puede inferir que los medios de comunicación, en este caso la televisión, influyen en este tipo de respuestas, si se tiene en cuenta que la mayor información que recibimos es a través de los medios de comunicación. “Donde más se ven avances es en la medicina, hay más investigadores en esas áreas” (estudiante quinto semestre)



**Gráfico 10. Histograma de respuestas asociadas la importancia de los robots en el uso doméstico**

En cuanto al uso doméstico, el 62% de los encuestados dieron puntajes de 1 y 2 en importancia a esta herramienta, dejándolo como último lugar de importancia de uso de robots en nuestra sociedad. En el grupo focales afirma la hipótesis realizada anteriormente respecto a que el uso de los robots se ve principalmente ligado a lo que nosotros vemos y conocemos bien, sea a través de

los medios de comunicación o vivencias; esto se ve comprobado en los testimonio de los grupos focales donde afirman que “no veo importancia a la robótica en el hogar porque no hay mucha innovación en este campo” (estudiante segundo semestre), esto se manifiesta en lo expuesto en el marco teórico, donde se muestra que hay muy pocos artículos relacionados con robots en las casas. Este punto de vista presentado por los estudiantes se ve claramente marcado por lo vivido y por la cantidad de noticias e información que se da en los medios de comunicación sobre avances en estas áreas específicas “no conozco de muchos robots en casa y no veo novedades en ese tema” afirma estudiante de cuarto semestre.

### 8.2.3 Percepción sobre la utilidad de un robot en el aula.

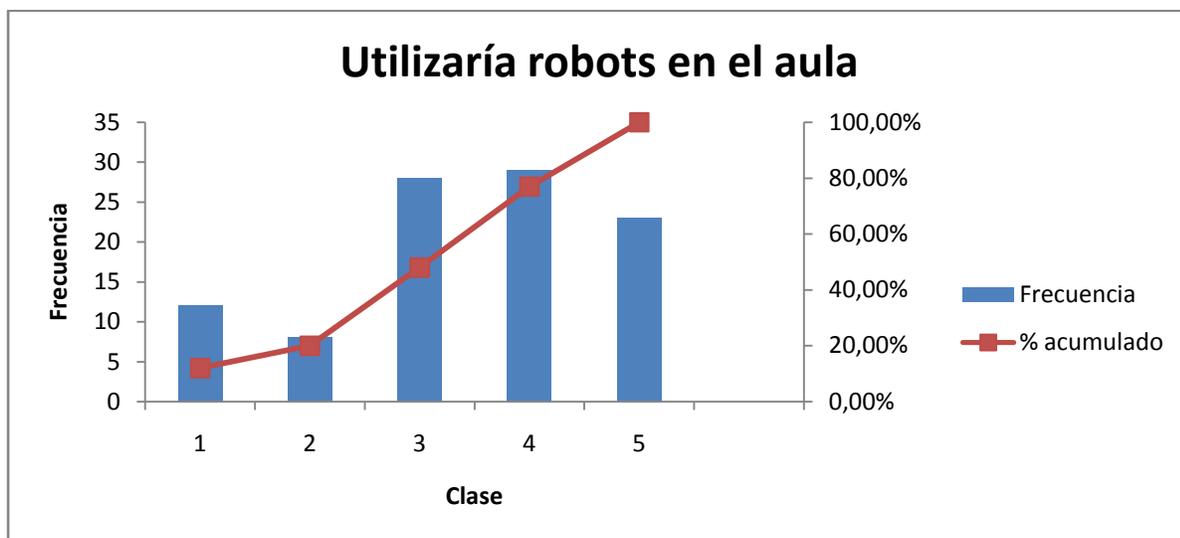
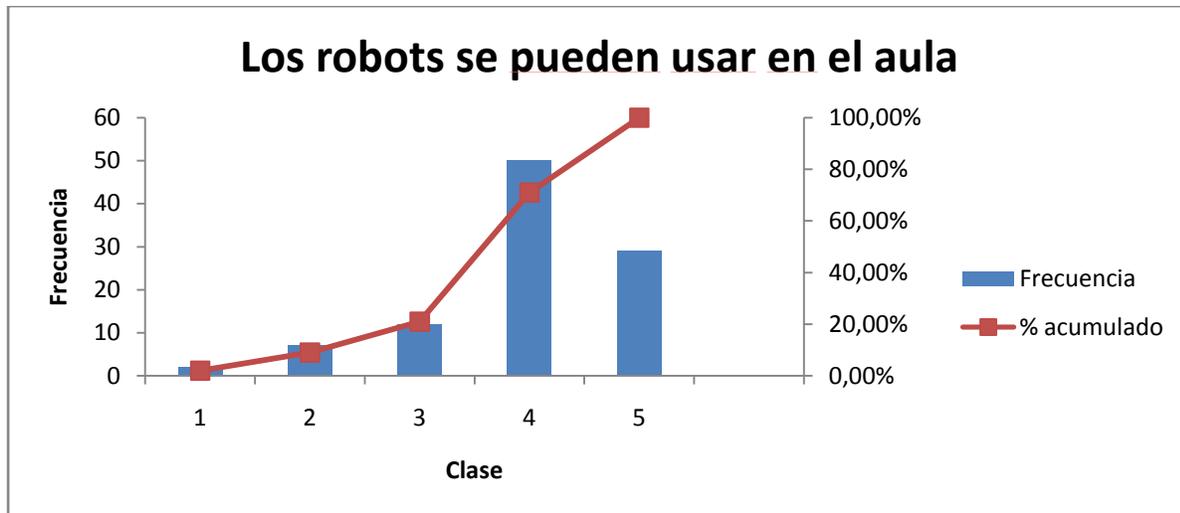


Gráfico 11. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “utilizaría robots en el aula”



**Gráfico 12. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots se pueden usar en el aula”**

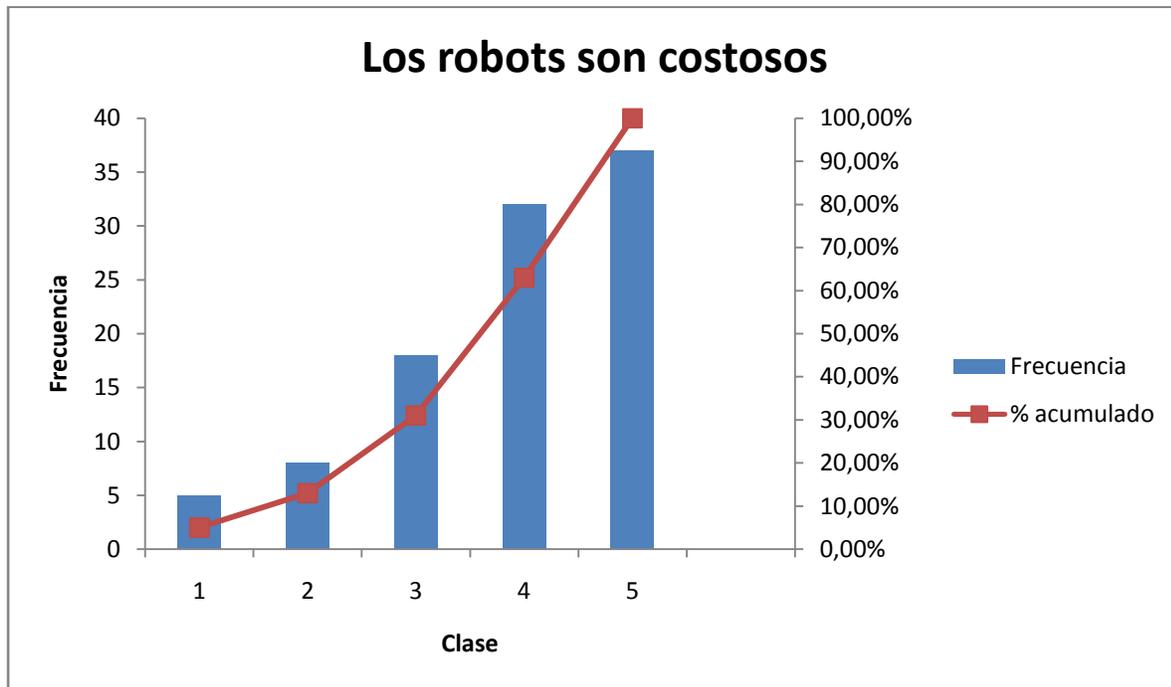
Los gráficos 11 y 12 representan preguntas similares que buscan conocer la aceptación de la utilización de los robots en el aula por parte de los docentes en formación. “Los robots pueden ser utilizados en el aula” tiene 79% de aceptación por parte de los encuestados

La afirmación “yo como docente utilizaría un robot en el aula” contó con un 52% de aprobación a la implementación de esta herramienta en el aula.

La mayoría de las estudiantes del grupo focal afirmaron, igual que en la encuesta, que sí lo utilizarían en el aula, pero que este uso se ve ligado directamente a los conocimientos previos de su utilización y el acceso a la herramienta “si sé cómo utilizarlo lo utilizaría sin dudar” afirmó estudiante de sexto semestre, también se da una condición respecto a que “si se usa en el aula sería estrictamente lo necesario y nunca sustituiría al docente” estudiante tercer semestre.

Todas concuerdan que lo usarían porque es novedoso y motivante para los estudiantes, “creo que si lo tengo a mano lo usaría sin dudar porque es muy llamativo para ellos” (estudiante noveno semestre).

### 8.2 4 Percepción sobre el precio de los robots.



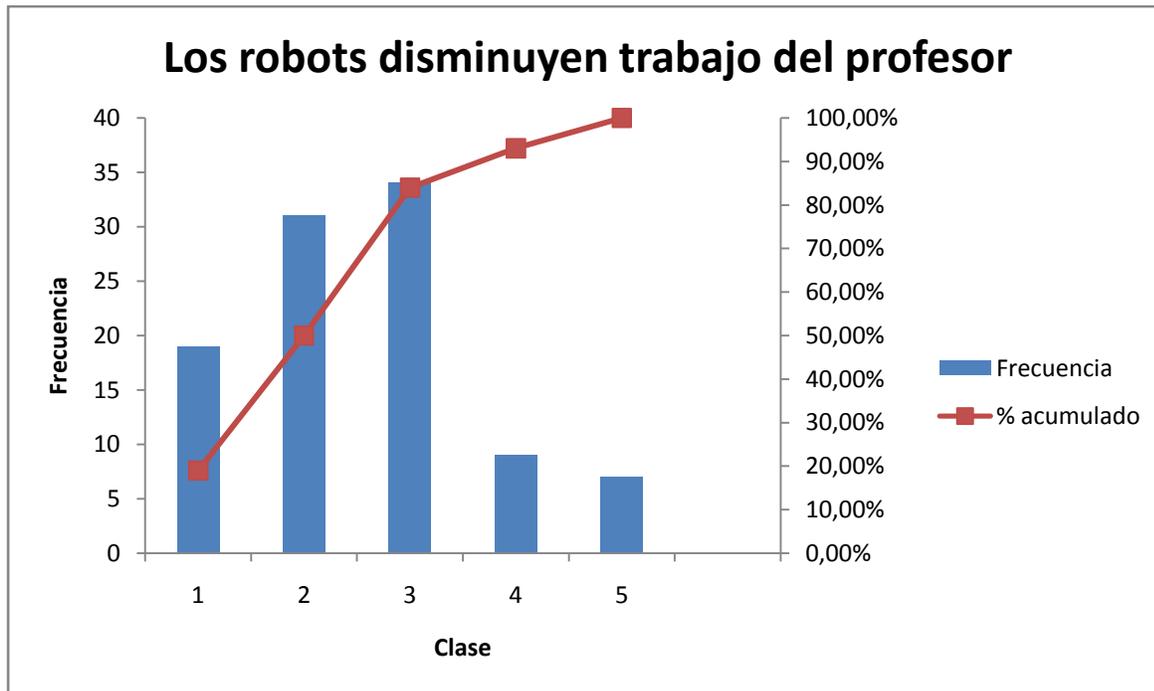
**Gráfico 13. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots son costosos”**

La utilización de los robots en el aula puede verse directamente relacionada con la percepción de costo que se tiene, según las respuestas dadas frente a la afirmación “los robots son costosos” “más de 65 estudiantes estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo con esta afirmación lo cual puede ser una limitante para los docentes.

Esta afirmación tuvo una respuesta unánime en los grupos focales afirmando que sí consideran que los robots son costosos. Las principales razones para esto fueron: “primero los comandos y la ingeniería son complicado, no todas las personas se ponen a trabajar en robots y eso aumenta el trabajo” (estudiante quinto semestre), otra justificación dada para pensar que el robot es costoso es el material del cual está hecho “los cables y plástico deben ser de buena calidad” (estudiante de sexto semestre), el trabajo manual y las personas que lo hacen puede

generar que esta herramienta sea costosa “creo que un robot requiere de mucho trabajo lo cual es costoso y su valor aproximado puede variar entre 5 y 50 millones”(estudiante decimo semestre).

### 8.2.5 Percepción sobre la disminución del trabajo al utilizar robots en el aula.

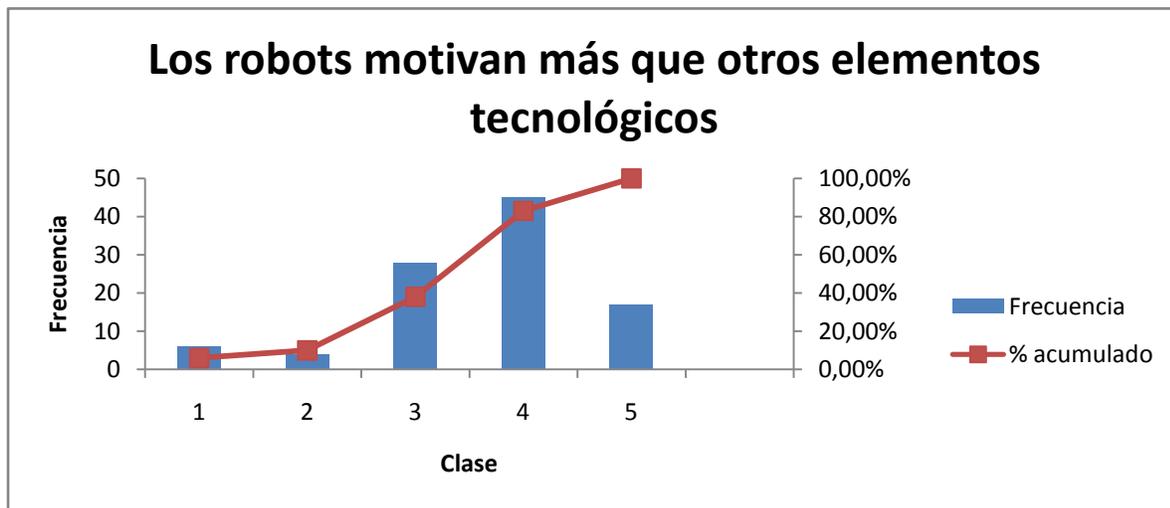


**Gráfico 14. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots disminuyen trabajo del docente”**

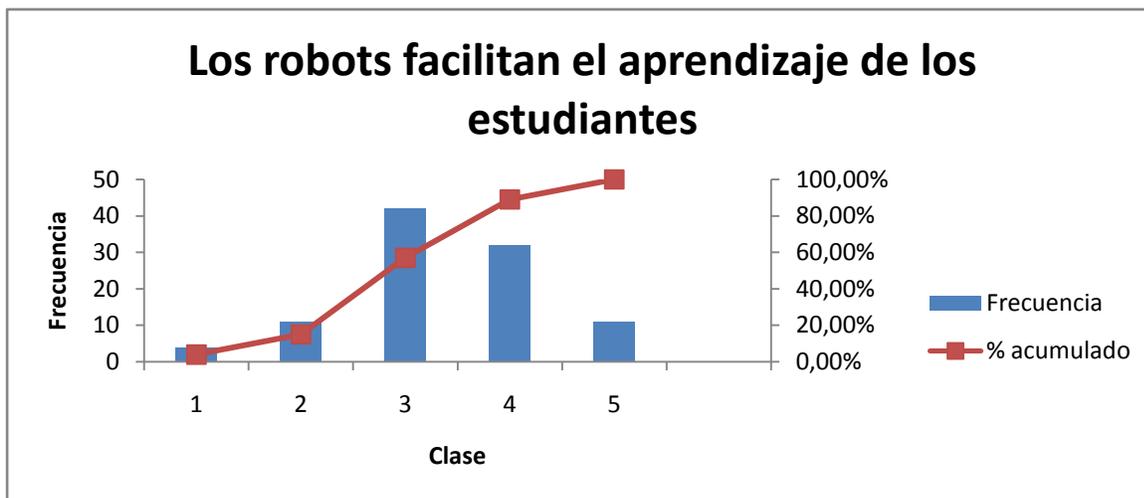
Respecto a esta afirmación el 50 % de los encuestados están en desacuerdo totalmente en desacuerdo, el gráfico 14 demuestra que más del 30% de estudiantes no están ni de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación. Una perspectiva planteada en el grupo focal es: “considero que sería una herramienta más, que el docente usaría y se necesitaría solamente hacer la misma planeación con los mismos pasos donde se plantee un objetivo” (estudiante quinto semestre). Sin embargo, otro punto de vista es que esta herramienta requiere de ciertos conocimientos diferentes y por esto se aumentaría el trabajo del docente “aumentaría porque debería aprender el uso de la herramienta, diseñar un tipo diferente de planeación” (estudiante tercer semestre). La mayoría de las estudiantes concuerda con la primera afirmación teniendo en cuenta que es una herramienta

que ayuda al aprendizaje pero que va a necesitar la guía del docente “el robot es un apoyo para el docente y siempre será necesaria la intervención del docente” afirma estudiante de decimo semestre.

**8.2.6 Percepción sobre la motivación de los robots.**



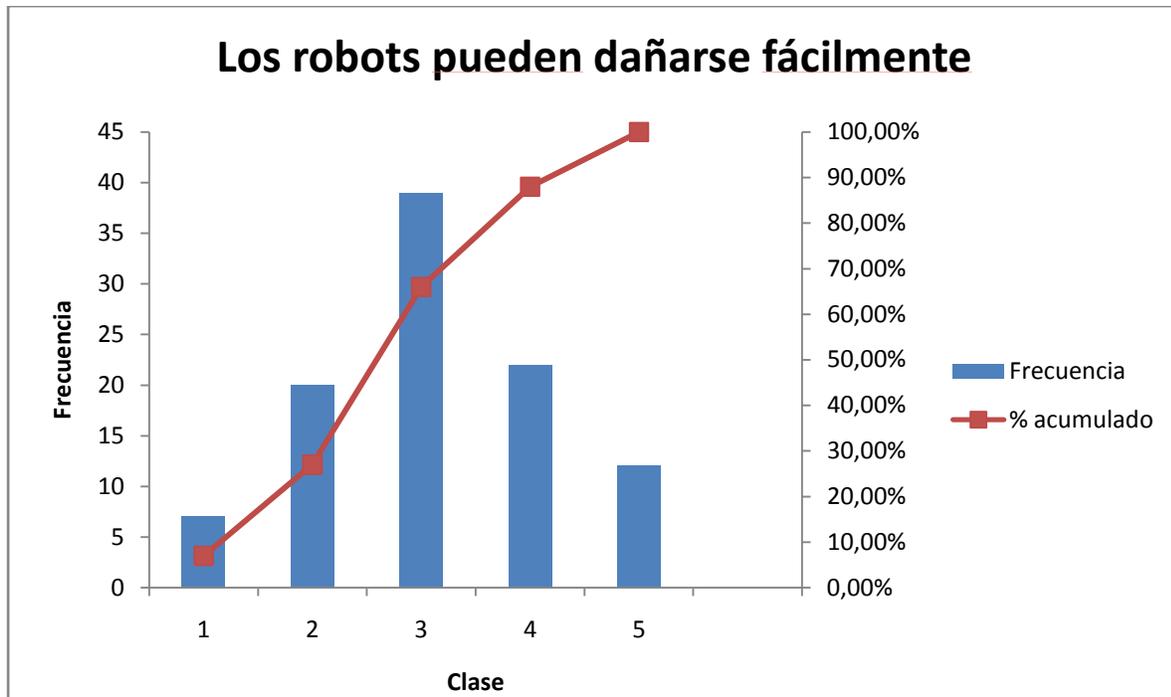
**Gráfico 15. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots motivan más que otros elementos tecnológicos”**



**Gráfico 16. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los facilitan el aprendizaje de los estudiantes”**

El 43% de los estudiantes estuvieron de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación “los robots facilitan el aprendizaje de los estudiantes”. Por otro lado la afirmación “los robots motivan más que otros elementos tecnológicos” tuvo una aceptación del 62% de los estudiantes. En el grupo focal hubo una afirmación donde la respuesta fue unánime sobre si los robots permiten mayor motivación que otros elementos tecnológicos y se afirma que esta herramienta al ser tan novedosa capta la atención de los niños “la interacción entre los movimientos del robot lo que dice permite una interacción más real y significativa que un computador o una pantalla” afirma estudiante de séptimo semestre. Esta motivación se encuentra directamente ligada al aprendizaje de los estudiantes donde el principal impedimento, según algunas docentes en formación, es el desconocimiento del uso de los robots en el aula “no tengo conocimiento de esta herramienta y tendría que investigar para saber” afirma estudiante de tercer semestre. Otro aspecto aparte de la motivación mencionada es la interacción, la cual permite un vínculo emocional de los niños hacia el robot, “la conexión emocional entre los niños y el robot es genial para el aprendizaje” (estudiante noveno semestre).

### **8.2.7 Percepción sobre la fragilidad de los robots.**



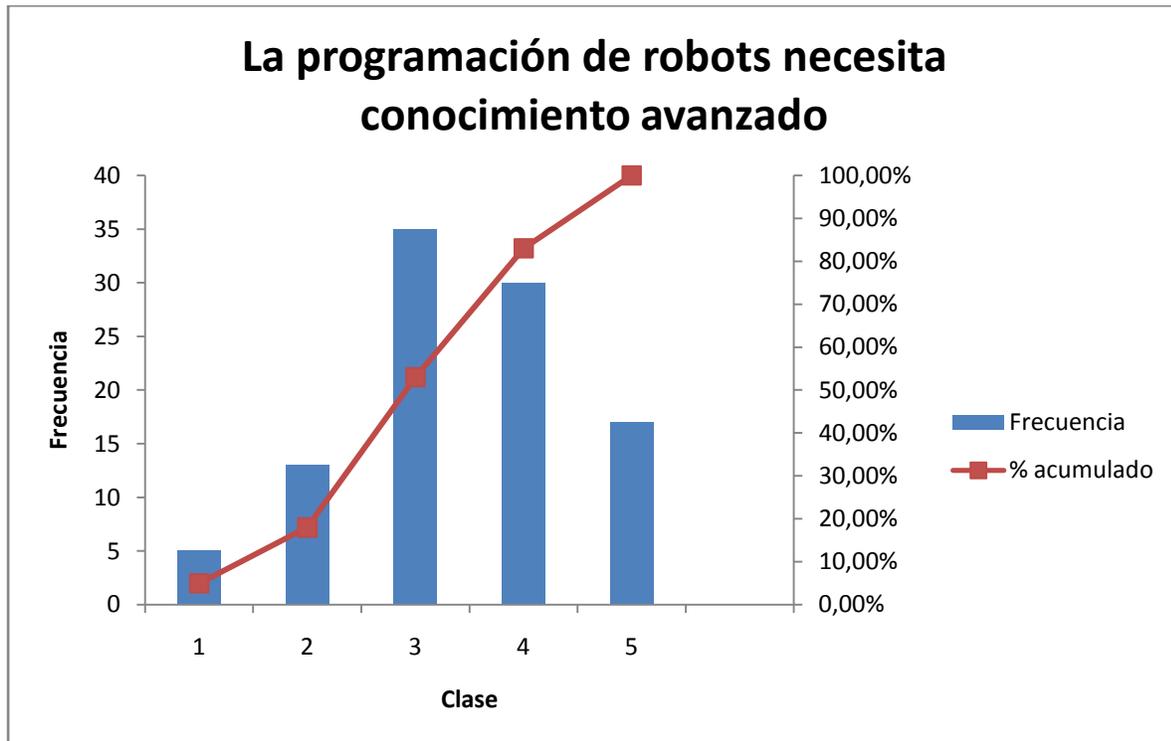
**Gráfico 17. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots pueden dañarse fácilmente”**

Esta es una de las afirmaciones que está dividida equitativamente en cuanto a las respuestas, ya que, más del 35% de estudiantes dieron un punto neutro y los demás estudiantes se dividieron de forma muy pareja, pero sobresale por muy poco los que están de acuerdo con que los robots pueden dañarse, ésta es una limitante que pueden tener los docentes al pensar en usar materiales en el aula.

Tanto en el grupo focal como en las encuestas hay una división de opiniones donde se afirma que el material de un robot es delicado por la programación y los circuitos, pero otros exponen que no es tan delicado como un celular y que “si se está utilizando en un aula está diseñado para el uso en el aula” afirma estudiante de segundo semestre. Si bien la tecnología ha evolucionado, aun los robots no han sido diseñados específicamente para el uso en el aula y esto podría ser un gran impedimento para los docentes al usarlos, si se piensa en el costo y la forma

como los niños de primera infancia interactúan, bien sea con un robot o con un material desconocido para ellos.

### 8.2.8 Percepción sobre necesidad de conocimientos avanzados de programación.



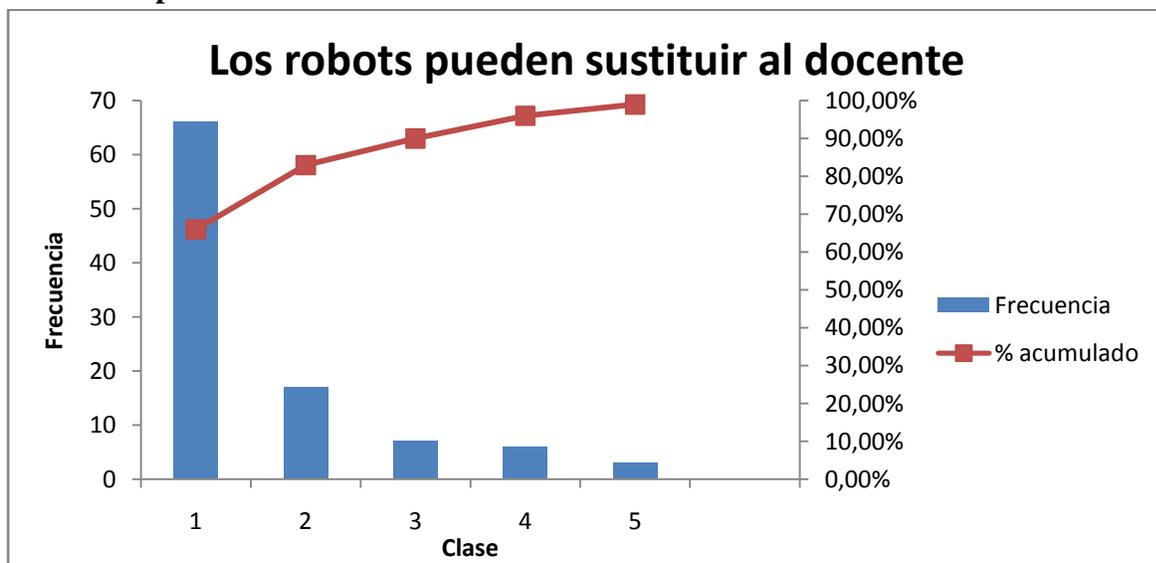
**Gráfico 18. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la programación de robots necesita conocimiento avanzado”**

El uso y programación de la tecnología es uno de los temas que más preocupa, según las respuestas de los docentes en formación, teniendo en cuenta que 47% estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo con esta afirmación y solo un 18% en desacuerdo.

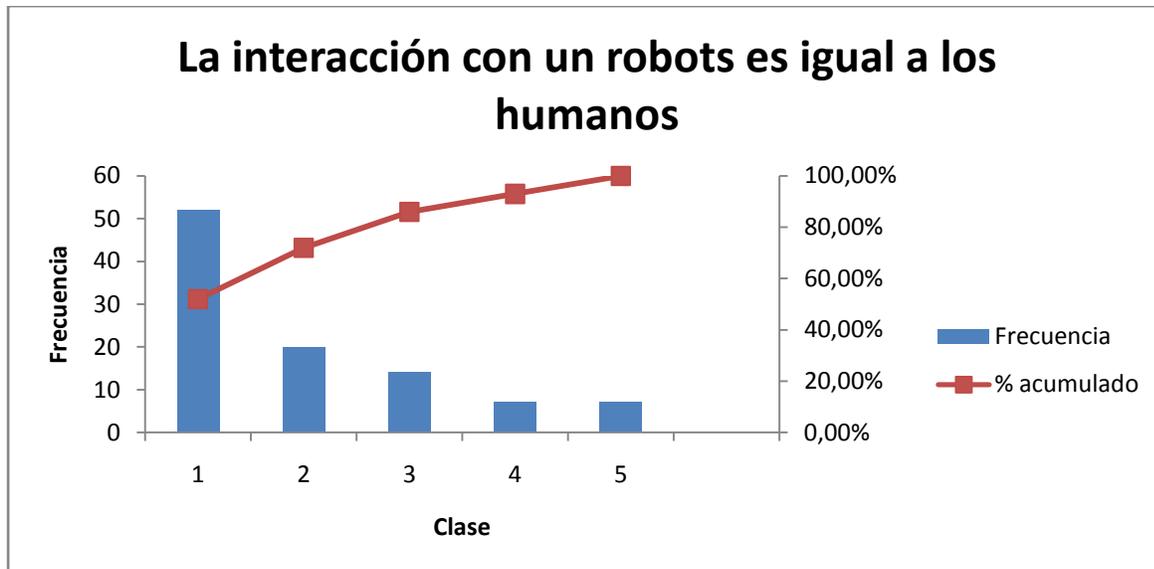
Esta afirmación tuvo una respuesta interesante en los grupos focales ya que se dio una división donde la gran mayoría no consideró que se necesitaran conocimientos avanzados sino un conocimiento sobre el funcionamiento “no me parece complicado el manejo de los robots y creo que es algo de practica” (estudiante sexto semestre). Otra razón para no considerar necesario un conocimiento avanzado es debido al diseño de la herramienta (uso, programación, funciones)

teniendo en cuenta que ya van a existir comandos y patrones que se pueden trabajar para programar el robot y más si se va a utilizar en un aula “considero que ya vendrá con la programación y es solo usarlo” expreso estudiante de cuarto semestre. Este tipo de respuestas chocan con la afirmación donde consideraban que el desconocimiento de la herramienta sería una gran limitante a la hora de usar el robot y que estudiante de segundo semestre está de acuerdo “no tengo ni idea de cómo usarlo y creo se necesitaría saber de ingeniería para usarlo”.

**8.2.9 Percepción sobre la sustitución del docente.**



**Gráfico 19. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “los robots pueden sustituir al docente**



**Gráfico 20. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la interacción con robots es igual a los humanos”**

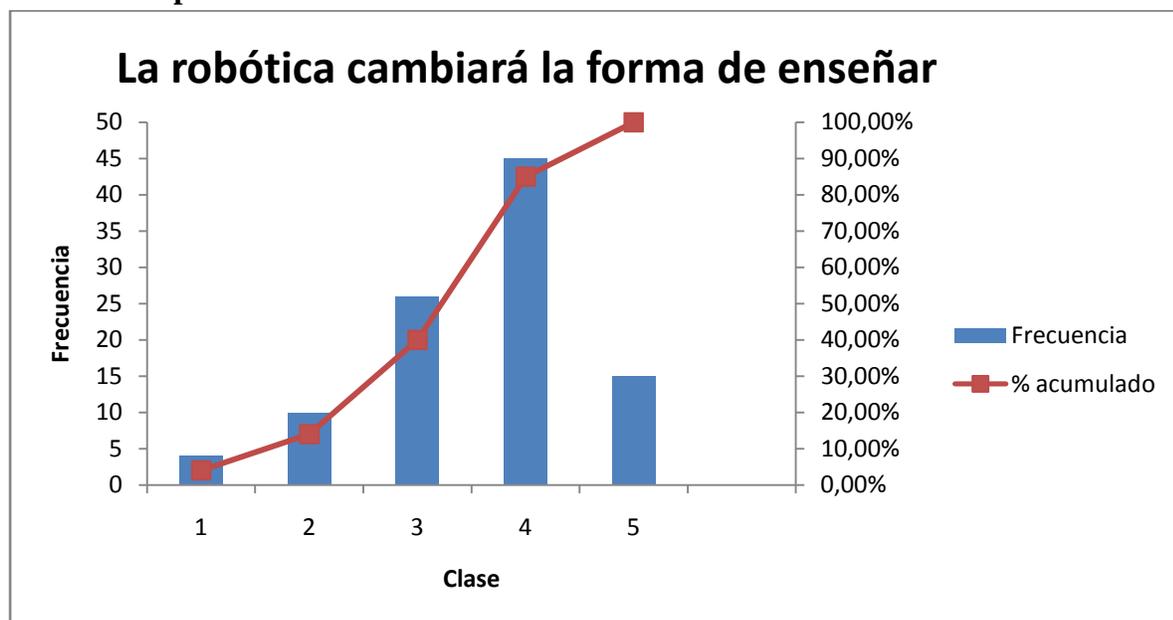
La interacción de los robots con los niños está directamente relacionada con la posible sustitución del docente, ante estas dos afirmaciones los gráficos 19 y 20 muestran: la afirmación “los robots pueden sustituir al docente” en un 83% estuvieron en total desacuerdo, en la afirmación “la interacción con un robot es igual a la interacción con los humanos “un 72% estuvieron en desacuerdo y total desacuerdo. Teniendo en cuenta estos gráficos se puede afirmar que los robots en el aula no son una amenaza para el docente y consideran que la tecnología aun no logra el mismo nivel de interacción que se obtiene humano-humano.

Todas las docentes en formación estuvieron totalmente en desacuerdo por diferentes razones como son “la interacción estará siempre condicionada a una programación, la parte corporal como expresiones faciales y movimientos no serán naturales” estudiante de séptimo semestre, “los robots no tienen sentimientos que son de las principales características que tiene el ser humano y que nunca podrán ser igualadas por una máquina” estudiante de cuarto semestre,

estas afirmaciones hoy en día son reales, poco a poco la tecnología va evolucionando y esto puede influir también en los tipos de robots que se utilizaran en un futuro.

Por estas razones mencionadas a la afirmación si los docentes podrán ser sustituidos por una máquina se da el mismo desacuerdo y se plantean las mismas características que no permitirían una conexión real entre el estudiante y docente. Si bien la tecnología está avanzando y ésta es una herramienta que puede ser flexible y adaptable (Aldebaran, 2014) “nunca logrará ser igual a el ser humano en la parte más importante como lo es el alma” estudiante de octavo semestre.

#### 8.2.10 Percepción sobre el cambio de la enseñanza al usar robots.



**Gráfico 21. Histograma de respuestas asociado a la afirmación “la robótica cambiara la forma de enseñar”**

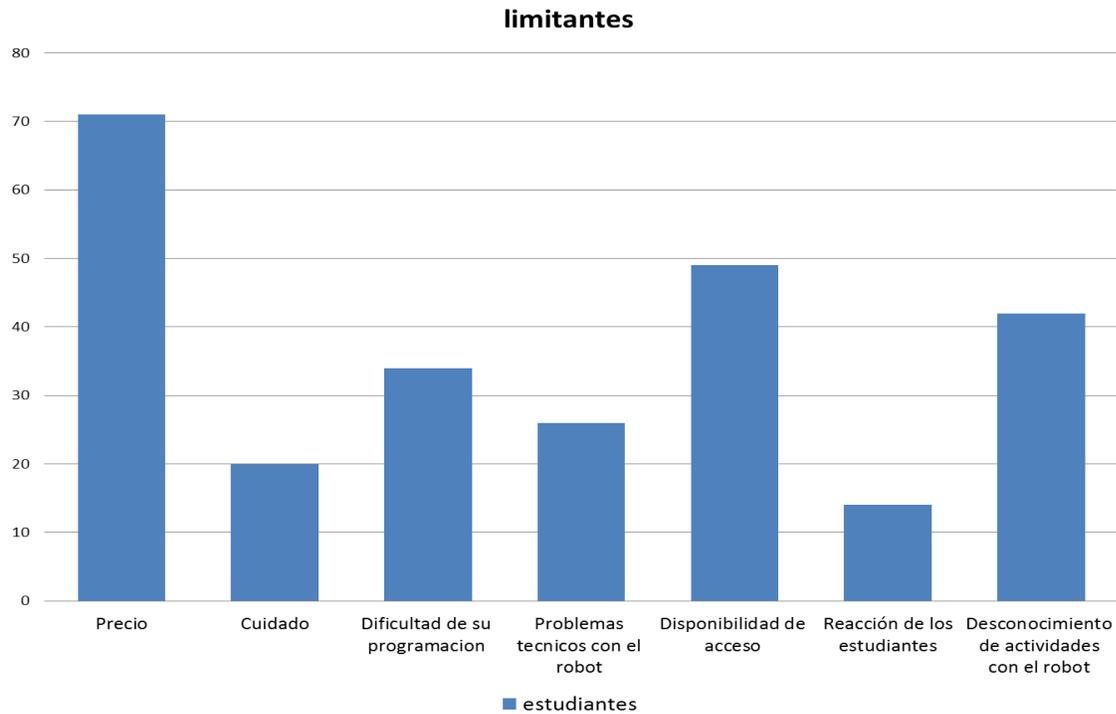
En el gráfico 21 se puede observar como mas del 50% docentes en formación estuvieron de acuerdo y totalmente de acuerdo en que la robótica cambiará la forma de enseñar, lo que

representa la aceptación de los robots en la escuela y que su inclusión generará cambios para las instituciones.

En su gran mayoría el grupo focal estuvo de acuerdo con el gráfico donde creen que la robótica sí podría cambiar la forma de enseñar, pero al momento de indagar sobre los cambios no se estuvo seguro de qué podía cambiarse “creo que si generará cambios..... no sabría en qué aspectos específicamente” (estudiante de tercer semestre), dieron algunas respuestas acerca de un cambio en la concepción de tecnología, el interés de los niños en la clase, “lo pedagógico en cuanto a planeación” (estudiante de noveno semestre) .

La robótica al ser tan novedosa y ser un elemento de interacción se puede considerar que puede cambiar la forma de enseñar, teniendo en cuenta que la metodología y didáctica serían enfocadas al uso de los robots y esto puede ir evolucionando conforme avanza la programación y tecnología de nuestra sociedad “hoy en día todo puede pasar y los cambios tecnológicos alterarán todo” afirma estudiante de séptimo semestre.

### 8.3 Percepción de limitantes al usar robots en el aula.



**Gráfico 22. Histograma de respuestas asociado a las posibles limitantes al usar robots en el aula.**

Esta gráfica puede reforzar las respuestas dadas en las anteriores preguntas, las limitantes se consideran como obstáculos para trabajar con los robots en el aula. La principal limitante que es considerada por los docentes es el precio.

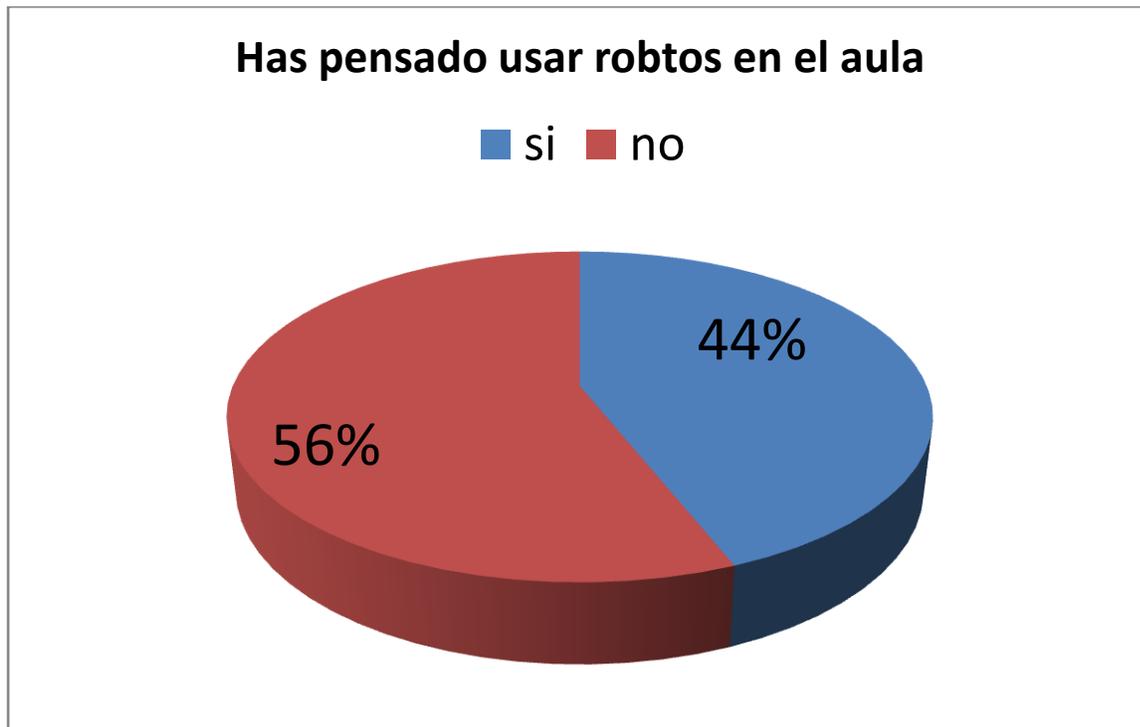
La dificultad de programación y problemas técnicos no fueron consideradas por los encuestados, ya que, tuvo 32 personas de las 100 encuestadas, esto puede deberse a considerar más otras opciones como las actividades a realizar con ellos.

Los cuidados del robot tampoco son una limitante importante y se relaciona con la afirmación anterior que hace referencia al cuidado y delicadeza del robot, en la que no se estuvo totalmente de acuerdo. La reacción de los estudiantes fue la menos seleccionada como amenaza y

esto se corrobora ya que, los estudiantes habían estado de acuerdo con que los robots logran la motivación de los niños.

A la mayor limitante le siguen el acceso y los problemas técnicos, dificultades de la programación que pueden generar desconcentración a la hora de realizar una actividad y que no se podría solucionar sin tener conocimientos sobre robótica, “el precio sería más inversión” (estudiante de séptimo semestre) sin embargo, no todos ven el precio como una inversión sino como la mayor limitante a la hora de pensar en utilizar un material en el aula y esto puede estar ligado al miedo de usar un material costoso que puede dañarse; “el conocimiento del robot sobre qué puedo y que no puedo hacer sería lo más complicado, para mí, la mayor limitante” (estudiante de segundo semestre) esto se ve ligado al uso de éste en aula y la planeación de actividades con esta herramienta. Todos están de acuerdo con que la reacción de los estudiantes sería su menor problema lo cual facilitaría tener en cuenta esta herramienta si se considera que lo que siempre se busca es lograr un aprendizaje y una conexión de los niños con el conocimiento, y está demostrado que la tecnología logra todo esto (Mumtaz, 2000).

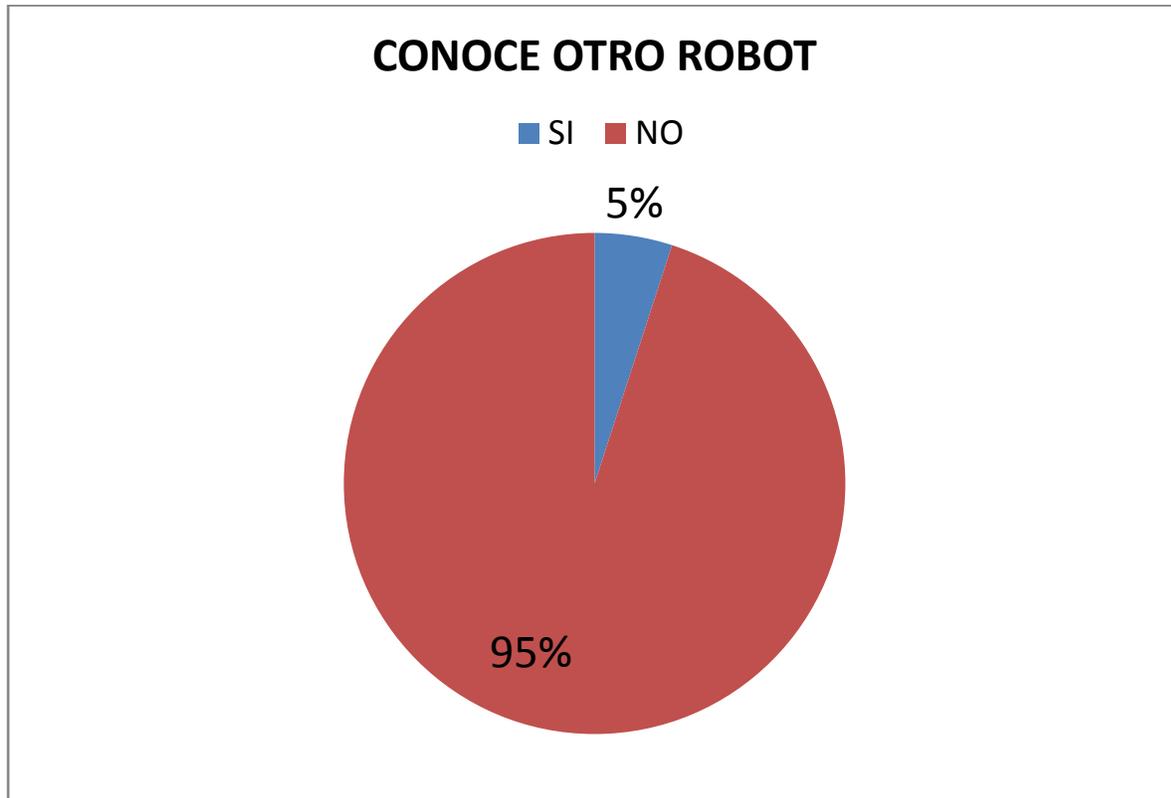
### 8.3.1 Percepción sobre utilización de robot en el aula.



**Gráfico 23** Histograma de respuestas asociado a la posibilidad de usar robots en el aula

La respuesta a esta pregunta muestra una pequeña diferencia entre los encuestados, 56% afirman que no han pensado usar robots en el aula y un 44% respondieron sí. Teniendo en cuenta el gráfico 23 los grupos focales hicieron un análisis donde están de acuerdo con el 44% (4, 5, 6, 7, 8, 9 y 10 semestres) asegurando que la motivación e innovación serían los principales factores que influirían para pensar utilizar esta herramienta “si lo he pensado porque creo que sería muy novedoso y llamativo para los estudiantes” (estudiante de cuarto semestre). Por otro lado la falta de conocimiento genera inseguridad y falta de interés de los docentes para utilizarlo, “no lo he pensado usar porque no conozco la herramienta” estudiante de tercer semestre. Otra razón dada es la funcionalidad de esta herramienta en el aula “no le veo una funcionalidad en el aula y por esto nunca lo han pensado” afirma estudiante de segundo semestre.

### 8.3.2 .Percepción sobre conocimiento de otros robots.



**Gráfico 24** Histograma de respuestas asociado al conocimiento de otros robots.

Como lo muestra el gráfico 24 solo el 5% de los encuestados tienen conocimiento de otros robots lo cual muestra que hay un desconocimiento de esta herramienta en todas las áreas. El conocimiento de otros robots es nulo y solo se asoció a programas de caricatura “yo conozco a robotina la de los supersónicos y el robot que salió en los Simpson” (estudiante de noveno semestre) y en otros casos se asoció a conocimientos previos por programas de televisión y familiares involucrados en la mecatrónica y programación “los robots que había comentado sobre programas en Discovery y H&H” (estudiante de octavo semestre). Este desconocimiento sobre el significado de robótica siempre se asocia a una figura humana y solo en dos casos se habló de

otro tipo de robots. En uno de los grupos focales una estudiante afirmó “he visto noticias sobre el robot de Toyota y un robot que realizó mi hermana” afirmó estudiante de quinto semestre.

## **9. Conclusiones**

A partir de las encuestas y grupos focales realizados, podemos concluir que los docentes en formación ven gran importancia de la tecnología en nuestra sociedad, sin embargo la necesidad de esta herramienta se reduce al uso de computadores y video beam con la primera infancia, esto se ve directamente influenciado por lo observado en la cotidianidad.

Al implementar herramientas tecnológicas en el aula existen diferentes características a tener en cuenta; el conocimiento que influye a la hora de escoger el material para trabajar, la versatilidad de la herramienta y el control de la información que tienen los estudiantes, éste hace referencia al miedo que genera no saber qué miran o hacen los niños con estos aparatos tecnológicos.

Por otro lado, la robótica pedagógica es un tema novedoso e innovador y por lo tanto llama la atención de los estudiantes, todos los encuestados estuvieron de acuerdo con que la motivación es la mayor ventaja que esta herramienta brinda y por esto facilita el aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, la robótica pedagógica es desconocida para los estudiantes de semestres iniciales pues no han tenido ningún tipo de contacto con talleres o aulas demostrativas relacionadas con este tema, por esta razón no se vio la importancia de esta herramienta en el aula. Desde otro punto de vista los estudiantes de semestres avanzados afirmaron que sí utilizarían robots en el aula por los beneficios anteriormente mencionados.

La sustitución del docente no es posible debido a que la interacción robot-niño nunca será igual a la interacción entre humanos por diversas razones; la respuestas del robot siempre estarán

ligadas a una programación y por esto mismo no será una interacción natural, los robots no tienen sentimientos y esto no permitirá un vínculo afectivo del robot hacia el niño.

Si bien no hay amenazas concretas, las mayores limitantes al utilizar esta herramienta son el costo, pues concluyeron que un robot puede costar entre 5 y 50 millones. Otra limitante es el desconocimiento que se tiene de esta herramienta, pues al no saber cómo usarla no se tiene en cuenta en la planeación o si se implementa no se aprovecharían todas las ventajas de este método para el aprendizaje.

Para finalizar, debemos comprender que los estudiantes encuestados son los futuros docentes de nuestro país y quienes utilizarán las herramientas tecnológicas en sus aulas, la implementación de nuevas tecnologías como robots en el aula será una realidad en pocos años, las percepciones tanto positivas como negativas influirán en la adaptación de estas en el aula.

### **Reflexiones**

Al culminar un trabajo de este tipo siempre se van a tener nuevos aprendizajes no solo a nivel académico sino también personal. A través de esta tesis se buscaba conocer las percepciones de los docentes y al realizar el marco teórico se logró aprender más de la tecnología que está evolucionando y que va más allá de lo que muestran los medios de comunicación (noticias, programas, revistas). Se fortalecieron las competencias comunicativas tanto escritas como verbales durante el proceso de realización y presentación de esta investigación, permitiendo aprender y exigir cada vez más perfección en los procesos realizados.

En mi quehacer pedagógico espero poder implementar lo aprendido con los estudiantes para lograr un aprendizaje significativo utilizando las herramientas tecnológicas como herramientas lúdicas. Este proyecto deja muchos aprendizajes de vida como el compromiso y la

responsabilidad ante todo aquello que nos proponemos realizar sin importar las dificultades o problemas que se presenten en el camino.

## 10. Referencias

Area, M. (2004). Las tecnologías de la información y comunicación en el sistema escolar. Una revisión de las líneas de investigación.

Bartolomé, A. R. (1999). *Nuevas tecnologías en el aula: guía de supervivencia*. Grao.

Baturone, A. O. (2001). *Robótica: manipuladores y robots móviles*. Marcombo

Cabero, J., Salinas, J., Duarte, A., & Domingo, J. (2000). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. *Madrid, Síntesis*.

Fong, T., Nourbakhsh, I., & Dautenhahn, K. (2003). A survey of socially interactive robots. *Robotics and autonomous systems*.)

Ghitis, T., & Vásquez, J. A. A. (2014). Los robots llegan a las aulas. *Infancias Imágenes*, 13(1), 143-147

Gil, A., Feliu, J., Rivero, I., & Gil, E. P. (2003). ¿Nuevas tecnologías de la información y la comunicación o nuevas tecnologías de relación? Niños, jóvenes y cultura digital. *Consultado en octubre, 12, 2007*.

Holland, O., & Goodman, R. (2003). Robots With Internal Models A Route to Machine Consciousness?. *Journal of Consciousness Studies*, 10(4-5), 77-109.

Jaramillo, P., Castañeda, P., & Pimienta, M. (2009). Qué hacer con la tecnología en el aula: inventario de usos de las TIC para aprender y enseñar. *Educación y Educadores*, 12(2).

Jover, N. (1999). La ciencia y la tecnología como procesos sociales. *Lo que la educación científica no debería olvidar*. Ed. Felix Varela, La Habana.

Kanda, T., Hirano, T., Eaton, D., & Ishiguro, H. (2004). Interactive robots as social partners and peer tutors for children: A field trial. *Human-computer interaction*, 19(1), 61-84. Talanquer, V. (2009). De escuelas, docentes y TICs. *educación química*, 346.

Litwin, E (compiladora) (2005). *La tecnología educativa en tiempos de Internet*. Buenos Aires: Amorrortu.

Meneses, M. E., & México, C. G. H. (2014). Un acercamiento, desde la comunicación educativa, al uso de las tic en la educación superior. *Razón y Palabra*, 18(88).

Moreno, M., & Giménez, C. A. (2003). Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21(2), 265-280

Odorico, A. (2005). La robótica desde una perspectiva pedagógica. *Revista de Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 2(5), 33-48.

Pérez, M. A. (2006). Robotics and Development of Intellectual Abilities in Children. *IRIE International Review of Information Ethics*, 5(6), 84-90.

Plowman, L., Stephen, C., &McPake, J. (2010).Supporting young children's learning with technology at home and in preschool. *ResearchPapers in Education*, 25(1), 93-113.

Redacción Educación (2015).El 51,8% de estudiantes latinoamericanos no utilizan computadores de los colegios. El Espectador. Recuperado el 13 de Abril del 2015.

Riascos-Eraza, S. C., Quintero-Calvache, D. M., & Ávila-Fajardo, G. P. (2009). Las TIC en el aula: percepciones de los profesores universitarios. *Educación y educadores*, 12(3)

Sánchez, E. R. V. (2004). La robótica pedagógica. In *Educación, universidad y sociedad: el vínculo crítico* (pp. 117-148). Universitat de Barcelona.117 -145

Sánchez Colorado, M. M., &Gauthier, A. (2005). *Ambientes de aprendizaje con robótica Pedagógica.*)

Taylor, S. J., & Bogdan, R. (1987).*Introducción a los métodos cualitativos de investigación*).

## 11. Anexos

### 1.1 Encuestas

#### POSIBILIDADES DIDÁCTICAS DE LA ROBÓTICA PEDAGÓGICA EN LA PRIMERA INFANCIA

Esta encuesta tiene el fin de conocer las percepciones de los estudiantes de pedagógica infantil frente al uso de la tecnología en el aula. Esta información será utilizada en un ambiente académico y se tendrá confidencialidad de las personas que participen.

Género:

Femenino  masculino

Edad \_\_\_\_\_

Semestre \_\_\_\_\_

Código \_\_\_\_\_

Seleccione las prácticas pedagógicas realizadas

- Educación inicial     Transición     Inclusiva     Ninguna  
 Pre-jardín     Social     Bilingüe

1) Enumere de 1 a 9 la importancia de los elementos tecnológicos en su aula de clase teniendo en cuenta que 1 es menos importante y 9 más importante:

- Computador     tablets     video juegos     teléfonos celulares     televisores  
 Robots     grabadoras     tableros digitales     video beam

2) ordene de menor a mayor la importancia que tienen los robots en la sociedad donde 1 es el menos importante y 7 el más importante

- Industrial     Domésticos     Juguetes     Desarrollo de tareas peligrosas para los humanos  
 Apoyo a personas con discapacidad     Apoyo didáctico     Uso médicos

De acuerdo con las siguientes afirmaciones seleccione su punto de vista donde:

- 1 totalmente en desacuerdo  
 2 en desacuerdo  
 3 ni de acuerdo ni en desacuerdo  
 4 de acuerdo  
 5 totalmente de acuerdo

PERCEPCIÓN DE NUEVAS TECNOLOGÍAS76

Afirmaciones	1	2	3	4	5
3) El uso de tecnología facilita los procesos de aprendizaje					
4) Necesito tecnología para trabajar en mi aula de clase					
5) Tengo formación necesaria para implementar la tecnología en el aula					
6) Los robots pueden sustituir al docente					
7) La programación de los robots requiere de conocimientos avanzados					
8) Los robots son muy delicados y pueden dañarse con facilidad					
9) Los robots facilitan el aprendizaje de los estudiantes					
10) Considero que la forma de enseñar o el aprendizaje cambiará con el uso de la robótica en el aula					
11) Los niños sienten mayor motivación con un robot que con otros elementos tecnológicos					
12) Al usar un robot en el aula se disminuye el trabajo del profesor					
13) La capacidad de interactuar de un robot es igual a la de un humano					
14) Los robots son costosos					
15) El desarrollo tecnológico actual permite la fabricación de robots con características humanas					
16) Los robots pueden ser utilizados en el aula de clase					
17) Yo utilizaría robots en mi clase					

18) De los siguientes aspectos ¿Cuál o cuáles es el que limita en mayor medida la utilización de robots en el aula?

- Precio     Cuidado     Dificultad de su programación     Problemas técnicos con el robot  
 Disponibilidad de acceso     Reacción de los estudiante     Desconocimiento de actividades con el robot  
 Otros \_\_\_\_\_

19) ¿Ha pensado usar robots en el aula?

- Si  
 No

Por qué: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

20) ¿Conoce algún robot diferente a Nao?

Si

No

Cuáles \_\_\_\_\_

## 1.2 Preguntas grupo focal

- ¿Qué opinas de esta gráfica?
- ¿Estás de acuerdo con la gráfica? ¿Por qué?
- ¿Cuál sería tu mayor limitante?
- ¿A qué se deberá esta respuesta?
- ¿Dónde has visto este tipo de herramientas?
- ¿Qué precio das a un robot?
- ¿Por qué lo consideras así?
- ¿Ves su importancia hoy en día?
- ¿Lo usarías si lo tuvieras?