



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

Estrategia didáctica que contribuya al conocimiento del principio de Pascal

RICARDO JAVIER LONDOÑO CARDONA

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2020

Estrategia didáctica que contribuye al conocimiento del principio de Pascal

RICARDO JAVIER LONDOÑO CARDONA

Trabajo final de maestría presentado como requisito parcial para optar al título de:
Magister en Enseñanza de las Ciencias Exactas y Naturales

Director (a):
Wilmer Daniel Alfonso Pardo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Ciencias
Medellín, Colombia
2020

Dedicatoria

A mi madre, quien me empujo con firmeza por el camino del conocimiento.

A mi esposa, quien me acompaño de día y de noche en este camino.

A mi hermana mayor, quien siempre me respalda en todas mis batallas.

Agradecimientos

- A Mauricio Cruz Rivera docente, por su colaboración en la construcción de este trabajo.
- A los estudiantes del grado once de la institución educativa Kennedy. por su prestancia para este trabajo.
- A mis hijos, quienes son la inspiración para todo.

Resumen

El principio de Pascal da el fundamento para comprender la transmisión de fuerzas de gran magnitud en diferentes aplicaciones de la vida cotidiana empleando un fluido. Su empleabilidad en el diseño y construcción de prototipos de uso pedagógico no es usualmente adaptado en las clases magistrales sobre el tema de estática de fluidos y es por esto que se escoge este tópico para la intervención en el aula de clase del grado 11 de la institución educativa Kennedy de la ciudad de Medellín, abordando sus conceptos a través de prácticas pedagógicas colaborativas y dinámicas, tales como la construcción de objetos cotidianos, la observación de su accionar y su modelo matemático.

Se busca la motivación, llamando la atención del estudiante a través de la observación de un fenómeno cotidiano y plasmarlo en un prototipo, además del trabajo colaborativo y la presencia del docente como acompañante simplemente, dejando actuar al estudiante libre y con decisión.

La intervención se desarrolló en base a un proyecto de aula, el cual es propuesto por Trujillo (Trujillo, 2015).

La estrategia pretende crear conocimiento por medio de la relación pertinente de contenidos impartidos y los conocimientos previos del estudiante y muestra evidencia de un cambio positivo en la manera de afrontar los retos académicos.

La intervención fue realizada en un grupo de 28 estudiantes del grado 11.1 durante el tercer trimestre del 2017, con una duración semanal de tres horas. Los resultados muestran que la construcción de prototipos, junto con una adecuada introducción de conceptos, facilita el aprendizaje significativo por parte de los estudiantes.

Palabras claves: Principio de Pascal, construcción, prototipo, motivación, proyecto de aula.

Abstract

Didactic strategy that contributes to the knowledge of Pascal's principle

The Pascal's principle provides the foundation for understanding the transmission of large forces in different applications of everyday life using a fluid. Its employability in the design and construction of prototypes for pedagogical uses is not usually adapted in theoretical lectures on the subject of fluid statics and for that reason, we have chosen this topic for an intervention in the 11th grade of high school of *Institución Educativa Kennedy* in Medellín city. The approaching of concepts through collaborative and dynamic pedagogical practices, such as the construction of everyday objects, the observation of its actions and its mathematical model is used in this work.

Motivation is sought, calling the student's attention through the observation of an everyday phenomenon and translating it into a prototype; in addition to collaborative work and the presence of the teacher as a simply companion, leaving the student to act freely and decisively.

The intervention was developed based on a classroom project, which is proposed by Trujillo (Trujillo, 2015).

The strategy aims to create knowledge through the pertinent relationship between the content taught and the student's prior knowledge and shows evidence of a positive change in the way of facing academic challenges.

The intervention was carried out in a group of 28 students of the grade 11.1 during the third quarter of 2017, with a weekly duration of three hours. The results show that the construction of prototypes, together with an adequate introduction of concepts, facilitates meaningful learning by students.

Keywords: Pascal Principle, construction, prototype, motivation, classroom project.

TABLA DE CONTENIDO

ESTRATEGIA DIDACTICA QUE CONTRIBUYE AL CONOCIMIENTO DEL PRINCIPIO DE PASCAL

<i>Introducción</i>	11
1. Aspectos Preliminares	12
1.1 Selección y delimitación del tema	12
1.2 Planteamiento del Problema	12
1.2.1 Descripción del problema	12
1.2.2 Formulación de la pregunta	13
1.3 Justificación	13
1.4 Objetivo	15
1.4.1 objetivos específicos.....	15
1.5 Marco referencial	15
1.5.1 Antecedentes.....	16
1.5.2 Marco teórico.....	17
1.5.3 Marco conceptual disciplinar	18
1.5.4 Marco legal.....	19
1.5.5 Marco espacial.....	21
2. Diseño metodológico	23
2.1 Metodología	23
2.2 Cronograma	26
2.2.1 Actividades planeadas.....	26
2.2.2 Cronograma de actividades.....	27
3. Sistematización de la propuesta	28
3.1 Prueba diagnóstica	28
3.1.1 Análisis resultados prueba diagnóstica.....	36
3.1.2 Matriz DOFA.....	41

3.2	La propuesta didáctica.....	42
3.2.1	Proyecto de aula –la fuerza hidráulica.....	42
3.2.2	Criterios de evaluación.....	47
3.2.3	Ejecución.....	48
3.2.4	Comparación.....	60
3.3	Conclusiones y recomendaciones.....	62
3.3.1	Conclusiones.....	62
3.3.2	Recomendaciones.....	63
	Referencias.....	63

Lista de tablas

Tabla 1	Normograma.....	20
Tabla 2	Planificación de actividades.....	26
Tabla 3	Actividades semanales.....	27
Tabla 4	Respuestas prueba diagnóstica.....	31
Tabla 5	Resultados global prueba diagnóstico.....	40
Tabla 6	Matriz DOFA.....	41
Tabla 7:	Planeación proyecto de aula – la fuerza hidráulica.....	46
Tabla 8	Resultados actividad 1 fase familiarización.....	50
Tabla 9	Materiales.....	51
Tabla 10	Roles de trabajo.....	52
Tabla 11	Resultados actividad 1 fase estructuración.....	53
Tabla 12	Resultados actividad 2 fase estructuración.....	55
Tabla 13	Resultados actividad 1 fase consolidación y evaluación.....	57
Tabla 14	Resultados actividad 2 fase consolidación y evaluación.....	59
Tabla 15	Comparación prueba diagnóstica y prueba final.....	61

Lista de gráficos

Gráfico 1	Resultado diagnostico pregunta 1.....	36
Gráfico 2	Resultado diagnostico pregunta 2.....	37
Gráfico 3	Resultado diagnostico pregunta 3.....	37
Gráfico 4	Resultado diagnostico pregunta 4.....	38
Gráfico 5	Resultado diagnostico pregunta 5.....	39
Gráfico 6	Resultado global prueba diagnóstica.....	40
Gráfico 7	Nivel de desempeño actividad 1 fase familiarización.....	51
Gráfico 8	nivel de desempeño actividad 1 fase estructuración.....	54
Gráfico 9	Resultados actividad 2 fase estructuración.....	56
Gráfico 10	Resultados actividad 1 fase consolidación y evaluación.....	58
Gráfico 11	Resultados actividad 2 fase consolidación y evaluación.....	59
Gráfico 12	Comparación prueba diagnóstica y prueba final.....	61

Lista de imágenes

Imagen 1	El principio de Pascal.....	44
Imagen 2	El principio de la hidráulica.....	45

Introducción

El estudio de las ciencias naturales posibilita el entendimiento del porqué de los fenómenos, como ocurren y la gran variedad de aplicaciones que se pueden presentar; en muchas ocasiones, la relativa complejidad de los temas genera desmotivación y apatía durante el desarrollo de las actividades de clase. Para que el aprendizaje sea efectivo, es necesario una relación entre conocimientos previos y lo que se pretende enseñar y además un gran trabajo de motivación (Aebli, 2001).

Partiendo de lo anterior, se hace necesario el diseño y aplicación de nuevas estrategias en donde se facilite el entendimiento de los distintos saberes en las ciencias. Se ha demostrado que, con estrategias pedagógicas activas, con recursos tecnológicos de información, la cotidianidad y el contexto, se puede encausar a los estudiantes por el camino del saber en ciencias naturales.

En este documento, se presenta un proyecto de aula que permite el abordaje de los conceptos relacionados con el principio de Pascal, integrando al estudiante en una forma colaborativa, participativa, ingeniosa, a través de actividades prácticas orientadas a la motivación para aprender nuevos conceptos y su aplicación cotidiana. En particular, bajo el desarrollo de prototipos que permitan exponer las múltiples aplicaciones del principio de Pascal.

En el Capítulo 1 se define el problema, su justificación y se establecen los objetivos de este trabajo. También, se presentan algunos antecedentes importantes, una revisión de la teoría, finalizando con el marco legal y el contexto de la institución.

El Capítulo 2 presenta el diseño metodológico del proyecto de aula y las tareas planeadas para llevar a cabo durante el proyecto. Finalmente, en el Capítulo 3, se analizan los resultados y se discuten conclusiones y recomendaciones.

CAPITULO 1. ASPECTOS PRELIMINARES

1.1 Selección y delimitación del tema

Se busca el mejoramiento de la enseñanza del principio de Pascal mediante el diseño de una estrategia didáctica que contribuya a mejorar los procesos cognitivos básicos y superiores. de los jóvenes estudiantes del grado 11° de la I.E Kennedy en el área de ciencias físicas. (ortiz, 2009) afirma. ***“Dentro de los procesos cognitivos básicos o simples tenemos los procesos sensoriales y los procesos representativos. Los procesos cognitivos superiores o complejos son los procesos racionales. Los principales procesos sensoriales son la sensación, la percepción, la atención y la concentración. Los principales procesos representativos son la memoria, la imaginación e incluso el sueño. Los principales procesos racionales son el pensamiento, el lenguaje, la inteligencia y la creatividad” (p.13)***. El principio de pascal es un tema de la mecánica de los fluidos trascendental para la comprensión de los principios de transmisión de fuerza, a través de fluidos, y las aplicaciones son variadas.

1.2 Planteamiento del problema

1.2.1 Descripción del problema

La situación actual respecto al modo de enseñanza del principio de Pascal a nivel escolar presenta dificultades, especialmente debido a que el lenguaje abstracto de la matemática induce barreras que aumentan el grado de complejidad y disminuye el entendimiento por parte de los estudiantes. Consecuentemente durante el proceso de enseñanza tradicional se refleja una pérdida de motivación en los estudiantes que aumenta a medida que avanzan en su proceso educativo y el cual es proporcional al grado de complejidad de los conocimientos impartidos.

La falta de conocimientos previos y la apatía, de algún modo, entorpecen los procesos educativos y pasan a ser limitantes para lograr el alcance de aprendizajes significativos. Esto lleva al docente a pensar en alternativas para la transmisión del conocimiento, de tal forma que los jóvenes estudiantes se animen a continuar con su proceso educativo básico

con mayor motivación, logrando un proyecto de vida exitoso aportando aspectos positivos a la sociedad.

En la institución educativa Kennedy esta situación se presenta y preocupa, debido a que el resultado en pruebas externas realizadas por el instituto colombiano ICFES ha sido deficiente. Durante los últimos cinco años el resultado en las pruebas saber 11 lo demuestran, porque el valor del resultado obtenido en las preguntas relacionadas con la evaluación de modelar fenómenos de la naturaleza basado en el análisis de variables, ítem que enmarca al principio de Pascal en el cual se presentan variables, es en aumento de respuestas incorrectas (Instituto Colombiano para el Fomento de la educación Superior, 2017).

A los estudiantes del grado 11 de la institución educativa Kennedy, se les hace difícil comprender situaciones tales como: la transmisión de fuerza a través de fluidos, la medición de variables en campo para ser usadas en cálculos de variables propias del principio de Pascal, la transposición de términos en el manejo de la ecuación del principio de Pascal.

“La presión ejercida en la superficie de un fluido se transmite uniformemente en todas las direcciones” (Duarte & Niño, 2004, págs. 2-7).

Un obstáculo observado en la enseñanza del principio de Pascal, es el desconocimiento por parte del estudiante, del concepto geométrico sección transversal (Hotmath, 2019), factor definitivo ya que si no se conoce el área de la sección transversal por donde un fluido transita, no se puede calcular la presión en este lugar, ocasionando un impedimento para el cálculo de variables importantes en el principio de Pascal.

Los jóvenes del grado 11 de la institución educativa Kennedy desconocen las ecuaciones para calcular un área superficial determinada (Chaparro, 2007), esto impide que se pueda calcular la magnitud de la fuerza por unidad de área que se necesita para aplicar las ecuaciones y teorías matemático físicas, que nos describen el comportamiento de fluidos transmitiendo fuerzas efectivas de trabajo, que es la esencia del principio de Pascal (Duarte & Niño, 2004).

También hay dificultad en el estudiante en el momento de operar la fórmula o razón entre las fuerzas y las áreas de sección, empleadas en el principio de Pascal, concretamente la dificultad se presenta en la trasposición de términos para hallar una variable desconocida, el procedimiento de transposición de términos es crucial para hallar los valores numéricos de las variables desconocidas en la ecuación del principio de Pascal (Ekuatio, 2017).

La aplicación de la fuerza transmitida por un fluido es un tema importante en el aprendizaje de los jóvenes del grado 11 de la I.E. Kennedy, ya que despierta en ellos el ingenio, algo demostrado en la elaboración de diversos aparatos a escala, en donde se aplica la fuerza transmitida por un fluido (Flores, 2009).

1.2.2 Formulación de la pregunta

¿Cómo contribuir en la comprensión de los conceptos relacionados con el principio de Pascal a partir de la construcción de prototipos con jeringas y mangueras comunes?

1.3 Justificación

En los métodos de enseñanza propuestos por la escuela nueva. ***“De una posición abiertamente centrada en el maestro, se pasa a una posición radicalmente puerictrista. El niño es el nuevo eje de la educación” (De subiria, 2008, pág. 99).*** Se requiere que el joven estudiante observe el desarrollo en vivo de un fenómeno físico, esto justifica la construcción de prototipos que lleva a la comprensión del concepto en mención, y por consiguiente a la apropiación del conocimiento. Esta estrategia permite al joven, asociar aplicaciones que observa en el entorno, con la teoría del principio de Pascal (Duarte & Niño, 2004) y la construcción de prototipos de aplicación realizada en el aula (Armendariz, 2020).

Los docentes de ciencias naturales deben diseñar métodos que les permitan a los estudiantes el paso del uso del lenguaje común del conocimiento, a la apropiación del lenguaje propio de la ciencia y la tecnología (Florian, 1985). La escuela como institución social y democrática debe promover y realizar actividades que propicien el mejoramiento y el desarrollo personal, social, cultural y ambiental de los individuos.

La enseñanza del principio de pascal por medio de métodos prácticos tales como el de la construcción de prototipos (Armendariz, 2020), es de una relevancia mayúscula, porque la

fuerza hidráulica es la base para el diseño de variedad de dispositivos y herramientas para el ser humano (Czakaj, 1988). Además de cumplir con la tarea de formar a un joven, también se le posibilita una visión futura de su porvenir laboral, visualizando campos de profesionalización relacionados con el manejo de las aplicaciones del principio de pascal, ya que estas aplicaciones se presentan en aparatos y equipos que llaman la atención de niños y jóvenes por su uso cotidiano y el modo en que se emplean.

La realización de este trabajo, va encaminada a que los estudiantes comprendan con mayor eficacia, todo lo relacionado al tema llamado el principio de Pascal, y más específicamente a la comprensión de los conceptos relacionados con dicho principio el cual comprende el estudio de la transmisión de fuerza a través de un fluido y sus aplicaciones cotidianas.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Diseñar un proyecto de aula que facilite la comprensión de los conceptos relacionados con el principio de Pascal, mediante la construcción de prototipos usando jeringas y mangueras comunes, en el grado once de la institución educativa Kennedy.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Identificar los conceptos relacionados con el principio de Pascal, en los cuales existe dificultad.
- Construir un proyecto de aula basado en la construcción de prototipos que usan jeringas y mangueras comunes, que facilite la comprensión de los conceptos del principio de Pascal.
- Intervenir el proceso de comprensión de los conceptos del principio de Pascal, mediante la construcción de prototipos contruidos en el aula, los cuales usan el principio de Pascal mediante jeringas y mangueras comunes.
- Evaluar el alcance de la estrategia didáctica en la comprensión de los conceptos relacionados con el principio de Pascal, en los estudiantes del grado 11° 1 de la institución educativa Kennedy

1.5 Marco Referencial

La construcción de este marco se realiza mediante la búsqueda de información producida por fuentes variadas tales como: normatividad, escritos y redacciones que tienen que ver con nuestra búsqueda. El trabajo es direccionado a partir de modelos flexibles de enseñanza, construyendo prototipos con guías de aprendizaje para abordar con mayor eficacia nuestro problema.

1.5.1 Antecedentes

Se presenta una cantidad de trabajos realizados sobre el principio de Pascal. En este tema se ha trabajado de forma considerable pues es importante su aplicación en el mundo de las herramientas que usan fuerza hidráulica, pero no se encuentran muchos registros respecto a la enseñanza de este tema y en especial los que tienen que ver con estudiantes que tienen dificultades de aprendizaje y académicas.

1.5.1.1 Antecedentes internacionales

Un grupo de estudiantes de la universidad do Extremo Sul Catarinense de Brasil, diseñaron y construyeron dos prototipos de dispositivos mecánicos, utilizando jeringas para accionar sus mecanismos, con el fin de mostrar a los empresarios del sector alternativas para el movimiento de masas (Scarabelot De Stefani & Marcon, 2018).

En este trabajo se muestra que en un sistema de vasos comunicantes que cambia de un estado de equilibrio a otro, no se pueden satisfacer simultáneamente el principio de Pascal y el principio de conservación de la masa y la energía, esto debido a un fenómeno de disipación viscosa (Miranda, 2010)

1.5.1.2 Antecedentes nacionales

Este antecedente consiste en la creación de un objeto virtual de aprendizaje, elaborado por el docente Wilson Salazar para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en colegios de la ciudad de Bogotá, en este objeto se estudian los conceptos relacionados con el principio de Pascal (Salazar, 2009).

Otro trabajo realizado en este campo, tiene que ver con el control de variables propias en la utilización de fuerza hidráulica, dicho control se propone mediante válvulas proporcionales de cuatro vías, estudio importante para el manejo de las fuerzas hidráulicas que aplican el principio de Pascal (Echeverry Ocampo & Henao Castañeda, 2017).

1.5.2 Marco Teórico

En el estudio de la mecánica de fluidos, es de total relevancia la observación de los fenómenos producidos por la transmisión de fuerza a través de fluidos (Duarte & Niño, 2004). Entonces es válido decir que la didáctica en este campo, va de la mano con la observación. La observación de fenómenos acelera procesos mentales, que terminan por hacer que el individuo interiorice y procese información que quedara en sus localidades de memoria por un tiempo considerable. ***“La inspección y estudio realizado por el investigador a través de sus propios sentidos, con o sin ayuda de instrumentos técnicos, de las cosas o hechos de interés social” (Peña, 2015, pág. 30).***

Durante la observación de un fenómeno físico, proceso enmarcado en el constructivismo (Carretero, 1997), en donde la interacción del aprendiz con el medio es vital ya que percibe el fenómeno con sus órganos sensoriales, se empieza el proceso de la construcción de conocimiento.

Es importante para la propuesta, el interactuar además del observar, entonces tenemos otro factor enmarcado en la enseñanza orientada a la acción, enfoque didáctico que propone ejercitar alguna situación para luego deducir una regla general o explicar un principio general (Santiago, 2013).

Se pretende también que el método didáctico de esta propuesta corresponda a un modelo de didáctica activista (EcuRed, 2012) en donde los intereses espontáneos del joven salen a relucir, la autonomía, la solidaridad, también se vuelven relevantes en este proceso y se conforma finalmente un ambiente propicio para la adquisición de conocimiento.

El proceso de observar, en forma más profunda, consiste en tener gran precisión para seleccionar lo que queremos inspeccionar o analizar; hay una frase del común que dice que saber observar es saber seleccionar. En definitiva, es primordial seleccionar un objetivo preciso de observación.

De forma científica, la observación tiene el poder y la capacidad de mostrar y explicar el funcionamiento o comportamiento de algo, luego de obtener registros y datos adecuados

y confiables que correspondan a situaciones o eventos identificados o involucrados en un contexto teórico.

La observación es un ejercicio que se traduce en un registro visual de lo que ocurre en el mundo verdadero. Cuando la observación se emplea como instrumento para recoger datos, se debe tener en cuenta el entrenamiento del observador, para que la observación tenga validez científica (Peña, 2015).

Durante el desarrollo de la estrategia didáctica, se practican varias formas de observación, estas pueden ser individuales o colectivas; en todo caso mediremos las variables físicas mediante la observación, proceso intencional, selectivo y consiente, planificado por tanto con un objetivo único y claro, recoger información de primera mano.

1.5.3 Marco Conceptual-Disciplinar

Desde tiempos antiguos el ser humano y más los estudiosos, se interesaron por el comportamiento de los fluidos, primordialmente por el comportamiento del agua. El agua proporcionaba una fuerza tal, que, hacia girar ruedas alabeadas, entonces muy rápido el hombre descubrió el poder de un fluido como el agua.

Otros estudiosos deciden encerrar el fluido y aplicarle fuerzas, y descubren que esas fuerzas son transmitidas por el fluido y que dependen del tamaño de los conductos (Duarte & Niño, 2004). Razón poderosa para buscar modos de aplicación de este descubrimiento que faciliten las faenas laborales del ser humano.

Para calcular la presión ejercida por el fluido, es necesario saber el área donde actúan las fuerzas ocasionadas por el empuje del fluido (Mott, 2006), en este momento se observa y se aplica la medición de la longitud del diámetro de las mangueras plásticas utilizadas en la estrategia didáctica, las mangueras simulan los conductos de alojamiento de fluido al cual se le aplica fuerza a través del embolo de una jeringa, transmitiendo la fuerza aplicada, la cual acciona alguna articulación de los prototipos que se construirán.

La medición de la longitud del diámetro arroja un valor que es utilizado para calcular el

radio de la sección transversal circular de la manguera (varsity, 2007), con el valor del radio se calcula el área de la sección mediante la aplicación de la ecuación de área de una sección circular (Moise, 1972).

Luego de la medición del diámetro y la observación de esa medición, se procede a utilizar una herramienta como el dinamómetro para medir el peso de un objeto (Serway & Beichner, 2002), con este valor se simula el accionar de una fuerza colocando el objeto sobre la cabeza del embolo de la jeringa, por gravedad el embolo es accionado produciendo la transmisión de la fuerza, la cual produce el movimiento de una articulación del prototipo construido.

Luego de las mediciones anteriores y la observación de la transmisión de la fuerza que produce movimiento en un lugar distante, se procede a calcular la fuerza producida en la segunda jeringa que es la que acciona la articulación del prototipo mencionado, esta fuerza en la segunda jeringa se produce por la aplicación del principio de Pascal (Duarte & Niño, 2004), en donde es claro que las áreas de las secciones transversales de las jeringas, juegan un papel definitivo.

El proceso de observación y aplicación de la medición con herramientas, la observación de la transmisión de fuerza para mover un prototipo simulador, el cálculo de la fuerza transmitida través de un líquido en la segunda jeringa, todos estos procesos facilitan que el joven estudiante encuentre el sentido que tiene la medición de variables y los cálculos que se realizan con ellas, para hallar otras variables dependientes de las anteriores mediante modelos matemáticos como el principio de Pascal

En el mundo actual se observa una gran variedad de aplicaciones de la fuerza hidráulica, fuerza que se produce en forma descomunal si se requiere o una cantidad menor, si se necesita así; dicha fuerza puede mover cualquier dispositivo en cualquier máquina para cualquier operación, entonces vemos aquí una gran posibilidad para los jóvenes, como es la de ser competente en un campo que a la postre representara un posible camino laboral en el futuro.

1.5.4 Marco Legal

A continuación, se presenta un grupo de normas relacionadas con la educación, y precisamente con la enseñanza de la física en los grados de educación básica y media

1.5.4.1 Normograma

Tabla 1 Normograma

Ley 115 general de educación de 1994 Decreto 1860 Artículo 4°	El servicio de educación básica	Todos los residentes en el país sin discriminación alguna, recibirán como mínimo un año de educación preescolar y nueve años de educación básica.
Ley 115 general de educación de 1994 Decreto 1860 Artículo 14°	Proyecto educativo institucional PEI	Todo establecimiento educativo debe elaborar y poner en práctica con la participación de la comunidad educativa, un proyecto educativo institucional que exprese la forma como se ha decidido alcanzar los fines de la educación definidos por la ley, teniendo en cuenta las condiciones sociales, económicas y culturales de su medio.
Decreto 230 de 2002 Artículo 2°	Orientaciones para la elaboración del currículo	Los establecimientos educativos que ofrezcan la educación formal gozan de autonomía para organizar las áreas obligatorias y fundamentales definidas para cada nivel.

Ley 115 general de educación de 1994 Decreto 1860 Artículo 79°	Plan de estudios	El plan de estudios es el esquema estructurado de las áreas obligatorias y fundamentales y de áreas optativas con sus respectivas asignaturas, que forman parte del currículo de los establecimientos educativos
Formar en ciencias: ¡El desafío! MEN 2004	Estándares básicos de competencias en ciencias naturales	Realizo mediciones con instrumentos y las expreso en las unidades correspondientes
Formar en ciencias: ¡El desafío! MEN 2004	Estándares básicos de competencias en ciencias naturales	Observo fenómenos específicos y registro mis observaciones.
Formar en ciencias: ¡El desafío! MEN 2004	Estándares básicos de competencias en ciencias naturales	Explico el comportamiento de fluidos en reposo.

Fuente: Elaboración propia

1.5.5 Marco espacial

La institución educativa Kennedy

El escenario pedagógico en el cual se desarrollará el proceso de investigación es la Institución Educativa Kennedy de la ciudad de Medellín (Antioquia), ubicada en la carrera 76A N° 92- 200, barrio Robledo Kennedy, perteneciente al núcleo educativo 914. Es una institución de naturaleza oficial, adscrita a la secretaria de educación de Medellín, ofrece los niveles de Preescolar, Básica Primaria y Básica Secundaria, en calendario: A, con tres jornadas escolares: Mañana, tarde y nocturna. La Institución Kennedy es una institución de carácter académico, situada en la zona noroccidental de la ciudad de Medellín, entre los límites formados por los barrios Castilla , Picacho y López de Mesa; que cuenta con más de 40 años de labor educativa en la comunidad haciendo honor al barrio, la institución se ha destacado en años anteriores por su énfasis a nivel cultural, llegando incluso a contar con un grupo musical, grupo de porrismo que son muestra del talento de

una comunidad por muchos años estigmatizada y por ello subvalorada.

Ante este contexto la institución busca contribuir desde su labor formativa al desarrollo conjunto de una comunidad educativa diversa, que reconoce a la institución, sus ideales y sus prácticas como eje de desarrollo social y cultural, al igual que como escenario de encuentro y participación comunitaria.

Su énfasis es académico-científico con un marcado interés en la experimentación crítica de las ciencias y en una actitud proactiva desde las humanidades, que a la par de su compromiso formativo y ciudadano busca estimular el desarrollo de un pensamiento autónomo a partir de la experiencia y la práctica concreta en los distintos campos del saber.

Misión

La institución educativa Kennedy, es una institución de carácter oficial que ofrece el servicio educativo en los niveles de preescolar, básica, media académica y media técnica; fundamentada en la dignidad humana y orientada a formar personas competentes, gestoras de paz y sana convivencia; mediante estrategias pedagógicas socio críticas que incidan en el mejoramiento de la calidad de vida de los estudiantes.

Visión

La institución educativa Kennedy será para el 2015 una institución reconocida por la formación de estudiantes competentes, respetuosos de la dignidad humana, comprometidos en la transformación de su entorno y motivados en la búsqueda de su calificación académica y laboral.

CAPITULO 2. DISEÑO METODOLOGICO

En este diseño se abordaron temas como el enfoque, el método, las herramientas de búsqueda de información y el alcance de la propuesta.

2.1 Metodología

Para esta propuesta, después de un análisis detallado de posibilidades y pensando en el tipo de trabajo, se elige el método heurístico como marco de esta profundización. El método heurístico permite desarrollar un proceso a conciencia de algún trabajo de investigación o profundización, para lograr una solución confiable y eficaz (Juarez, 2013). El método escogido propone varios pasos para lograr el objetivo; en primer lugar, se trata de identificar el problema, luego definir el problema y presentarlo, después se sigue con explorar las estrategias viables, luego se sigue con avanzar en las estrategias y finalmente lograr la solución y evaluar los efectos de las actividades.

Es foco de este trabajo también, desarrollar estrategias que ayuden al fortalecimiento del pensamiento lógico de los jóvenes estudiantes; en este caso la heurística permite al joven estudiante la elaboración de reglas, principios, medios o programas que le visualicen los caminos para comprender eficazmente y competentemente, la forma de aplicación del principio de pascal en la creación de fuerza hidráulica.

En el aula es necesario usar una metodología basada en estrategias tales como: ilustraciones, organizadores previos, el debate, discusión dirigida, el taller, clases prácticas, resolución de ejercicios y problemas, aprendizaje cooperativo, que ayuden a que los jóvenes estudiantes se apropien de los términos y contenidos de las ciencias físicas para comprender y solucionar los problemas del conocimiento que allí se presentan.

A los jóvenes estudiantes se les dificulta la comprensión de los conceptos relacionados con el principio de Pascal y más cuando quien la enseña no incluye en su proceso de enseñanza herramientas de tipo experimental. Además, los jóvenes presentan dificultades para aplicar algunos procedimientos de la matemática operativa asociada a

cálculos de variables en dicho principio de la física.

Uno de los principios de la heurística, la analogía, permite al maestro y al estudiante, la observación como herramienta fundamental para la comprensión de los principios y reglas del principio de Pascal en la creación de fuerza hidráulica. La observación y la analogía, permiten construir conocimiento mediante procesos mentales de comparación de lo observado con lo teórico.

Para hacer efectiva esta propuesta, es necesario escoger una metodología que permita que en las prácticas pedagógicas se aplique la reflexión, con el fin de conseguir un paradigma y una metodología adecuados para el mejoramiento continuo de la práctica propuesta en este trabajo.

Es necesario el paradigma critico-social ya que, por medio de este, se introduce en los jóvenes el procedimiento de autorreflexión crítica y además se introduce también de forma explícita la ideología en los procesos del conocimiento. El paradigma critico- social nos muestra la forma de hallar la manera de cómo interpretar los procesos ocurridos en el aula, permitiendo producir una transformación en los procesos y realidades del aula, reconociendo el contexto donde se realiza la práctica, buscando una transformación efectiva de los jóvenes estudiantes involucrados en esta estrategia didáctica.

En esta estrategia didáctica se tendrá en cuenta también, el modelo investigación acción educativa, trascendental porque sus directrices permiten la construcción de la práctica pedagógica a través de procesos que nos dan la posibilidad de construir y desarrollar el desempeño y el que hacer del maestro fundamentado en la autocrítica (Evans Risco, 2008).

Además, el modelo investigación acción educativa posibilita la creación de una estrategia didáctica basada en la observación, desarrollando en el maestro una fortaleza basada en el diseño constante de sus clases, la alegría de observar en busca de algo, la satisfacción de adquirir conocimientos, y se puede también, evaluar el impacto en los jóvenes estudiantes.

Para que se copien o se imiten conductas es necesario que exista la observación atenta (Bandura, 1971); ella no solo posibilita ser un testigo ocular de un fenómeno, si no que

induce un proceso mental en el cual el joven estudiante observa fenómenos que poseen variables, y que de la mano con el maestro, el joven estudiante realiza un proceso cognitivo eficaz para adquirir los conocimientos que rodean un fenómeno físico por ejemplo.

En el proceso de obtener datos informativos, se comenzará con un análisis de conocimientos básicos con los que arriban los jóvenes al punto de enfrentarse con el estudio de las ciencias físicas y más precisamente con el principio de Pascal; este procedimiento es básico cuando se trata de una cantidad numerosa de jóvenes, como ocurre aquí en nuestro medio, y obteniéndose luego de esto, un punto de partida para el proceso de la propuesta.

Los jóvenes registrarán variables después de la observación, y así conformar bases de datos como herramienta posterior; este mecanismo permite un análisis del proceso en cada momento, basado en el registro de los jóvenes en cada momento del desarrollo de la propuesta.

También se utilizarán fuentes de información como por ejemplo revisión documental, bases de datos, referencias bibliográficas; esto ha contribuido a visualizar, otro horizonte para la solución de la problemática educativa y más precisamente la generada en el aula, núcleo de la propuesta.

Los documentos institucionales como la malla curricular, los planes de área, el SIE y el PEI orientan sobre el modo de operar de la institución educativa en la cual se realizará la estrategia didáctica propuesta aquí.

La población donde se desarrollará la propuesta son los estudiantes de la institución educativa Kennedy, ubicado en el barrio Robledo Kennedy de la ciudad de Medellín pertenecientes al estrato 1,2,3.

La muestra de esta propuesta son los estudiantes del grado onceavo de dicha institución los cuales son 35 estudiantes correspondiente a 11.1 lo cual facilitara el desarrollo del método a utilizar en la estrategia didáctica.

Con la estrategia didáctica, esperamos un impacto positivo en el proceso cognitivo de los jóvenes estudiantes, implicados en dicha propuesta; impacto que cause mayor habilidad en la comprensión del principio de Pascal.

2.2 Cronograma

Seguido relacionamos un conjunto de actividades con miras a ejecutar para el planteamiento ejecución de la propuesta.

2.2.1 Actividades planeadas

Tabla 2 Planificación de actividades

FASE	OBJETIVOS	ACTIVIDADES
Fase 1: Diagnostico	Identificar los conceptos relacionados con el principio de Pascal, en los cuales existe dificultad a través de la realización de una evaluación de diagnóstico y su posterior análisis de resultado	1.1 Revisión bibliográfica sobre la enseñanza del principio de Pascal. 1.2 Construcción de la prueba de diagnóstico escrita, mediante la técnica de escogencia múltiple y evaluando los conceptos de fuerza, áreas transversales. 1.3 Aplicación de la prueba escrita durante una sección de clase habitual en la institución educativa
Fase 2: Diseño	Realizar una estrategia didáctica basada en la construcción de prototipos, que facilite la comprensión de los conceptos relacionados con el principio de Pascal.	2.1 Elaboración de guías de estudio acerca del principio de Pascal y sus aplicaciones cotidianas. 2.2 Elaboración de guías de construcción de prototipos con jeringas y mangueras comunes en donde se puedan evidenciar los conceptos del principio de Pascal.
Fase 3: Intervención en el aula	Intervenir en los procesos de enseñanza a través de la elaboración de prototipos con jeringas y mangueras comunes, en donde se observe una aplicación cotidiana del principio de Pascal.	3.1. Aplicación en el aula, de la estrategia didáctica propuesta.

Fase 4: Evaluación	Evaluar los resultados generados después de la aplicación de la estrategia didáctica	4.1 Construcción y aplicación de actividades evaluativas durante la implementación de la estrategia didáctica. 4.2 Construcción y aplicación de una actividad evaluativa al finalizar la implementación de la estrategia didáctica. 4.3 Realización del análisis de los resultados obtenidos luego de implementar la estrategia didáctica en los estudiantes del grado 11° de la institución educativa Kennedy.
Fase 5: Conclusiones y recomendaciones		

Fuente: Elaboración propia

2.2.2 Cronograma de actividades

Tabla 3 Actividades semanales

ACTIVIDADES	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Actividad 1.1	X	x	X													
Actividad 1.2				X	X											
Actividad 1.3						X	X									
Actividad 2.1								X	X							
Actividad 2.2										X	X					
Actividad 3.1												X	X			
Actividad 4.1														X	X	
Actividad 4.2															X	
Actividad 4.3																X

Fuente: Elaboración propia

CAPITULO 3. SISTEMATIZACION DE LA PROPUESTA

A continuación, se presenta la intervención aplicada en el grado 11° de la institución educativa Kennedy, mediante la realización de un proyecto de aula para mejorar los conocimientos acerca del principio de Pascal, iniciando con un diagnóstico, que permite diseñar un conjunto de actividades con el fin de lograr dicha mejora.

3.1 PRUEBA DIAGNOSTICA

El instrumento de recolección de datos que se utilizará para un diagnóstico primario, será la prueba individual. La prueba estándar individual aplicada para esta intervención contiene cinco preguntas clave para la indagación acerca de la comprensión de los conceptos del principio de Pascal (Anexo 1). Se decide un número de preguntas de forma tal, que la prueba no se convierta, en una evaluación que rápidamente disperse la atención del joven estudiante y permanezca concentrado en lo que se le pregunta (Sabat, 2012).

La primera pregunta ¿qué es un fluido? es de gran importancia puesto que, se debe tener un conocimiento básico de lo que es un fluido compresible, en cuanto a que la fuerza hidráulica es transmitida por medio de un fluido compresible, elemento básico para la aplicación del principio de Pascal. Aquí se indaga por una percepción histórica desde su vivencia diaria, de lo que es un fluido.

El desconocimiento del concepto de fluido reduce la posibilidad al estudiante de comprender claramente algún fenómeno relacionado con la acción de un fluido ya sea quieto o en movimiento. Además de no comprender un fenómeno producido por un fluido, también se verá imposibilitado para diferenciar entre un fluido líquido y un fluido gaseoso parte fundamental de la hidráulica y de la neumática (Mott, 2006).

La segunda pregunta ¿qué es multiplicar una fuerza? orienta hacia la parte del principio de Pascal que se refiere a la aplicación verdadera, plasmada en diversos mecanismos los cuales, en su gran mayoría, aplican fuerzas descomunales para múltiples tareas, fuerzas que el ser humano es incapaz de aplicar con la fuerza de sus manos. Aquí se indaga por la percepción a través de su diario vivir, del uso de herramientas para aplicar fuerzas de gran valor.

La falencia aquí demuestra la poca observación de los jóvenes estudiantes respecto a, que produce una fuerza tal que pueda levantar una roca de gran peso, para el caso de una excavadora hidráulica, por ejemplo, o el accionar de un gato hidráulico para abrir la puerta del bus.

La tercera pregunta ¿qué es área?, pretende indagar sobre el conocimiento de conceptos geométricos relacionados con las cantidades físicas variables del principio de Pascal; se trata de la observación geométrica respecto a, el espacio que ocupan los objetos o cuerpos en el planeta o también, respecto a la medida de la superficie de un sector determinado de un plano. Aquí se pregunta por el conocimiento que trae el joven durante su tránsito por los niveles de la educación secundaria, respecto a algunos tópicos de la geometría como lo es el área de una superficie.

Si no se conoce el área determinada donde actúa una fuerza, entonces se imposibilita calcular la presión, cantidad física importante en el cálculo de sistemas de fuerza hidráulica y en todos los fenómenos en donde están presentes los fluidos líquidos, quienes son los que transmiten las fuerzas, que por unidad de área definen la presión del sistema.

La cuarta pregunta del test fue ¿Qué son vasos comunicantes?; evaluamos con esta pregunta, los conocimientos respecto a los medios por donde se aloja un fluido con el fin de transmitir una fuerza. Los medios de comunicación de los fluidos, a través de tuberías y conductos, es trascendental en el diseño de sistemas de fuerza hidráulica o neumática (Agueda, Navarro, Gomez, & Ulises, 2018). Se indaga por el conocimiento del joven estudiante, respecto a la percepción de los medios por donde un fluido busca alojarse en su totalidad y cubrir los espacios del lugar de alojamiento, conocimiento adquirido durante sus vivencias cotidianas.

La falencia en el conocimiento del medio o los medios de comunicación entre recintos que alojan a un fluido impide que se perciba como se transmite una fuerza, teniendo en cuenta que, la única forma de transmitir una fuerza a través de un fluido entre un lugar y otro lugar alejado, es por medio de un conducto cuya forma y geometría cambia según lo amerite alguna aplicación útil.

La última pregunta del test del diagnóstico ¿qué es fuerza hidráulica? evalúa los conocimientos del joven estudiante, guardados en su memoria respecto a la observación de fuerzas superiores aplicadas a mecanismos, tales como juegos mecánicos, por ejemplo, que se pudieron haber observado en la niñez.

El accionar de carruseles que se inclinan, carritos voladores que se levantan por la acción de un brazo o actuador hidráulico, que por algún motivo destilaba aceite, quedo grabado en la memoria del niño quien, en este test, ya adolescente, puede demostrar una idea de fuerza hidráulica en su respuesta.

Las respuestas de cada pregunta de la prueba de diagnóstico, se valoran de la forma (C) correcto e (IC) incorrecto, respuestas equivalentes a desempeño superior e inferior respectivamente (MEN, 2009); el valor de las respuestas muestra el grado de conocimiento del joven en cuanto a si sabe o no sabe, o si ha visto o no ha visto lo indagado en las preguntas, que corresponden a algunos fenómenos físicos relacionados con el principio de Pascal.

La prueba de diagnóstico se aplica a los estudiantes de forma individual en el aula de clase, con escala valorativa de 0 a 5, otorgando un punto por cada respuesta correcta, y cero puntos a cada respuesta incorrecta; la tabla1 contiene la relación de cada estudiante con sus respectivas respuestas a las cinco preguntas.

Tabla 4 Respuestas prueba diagnostica

PREGUNTA	P1	P2	P3	P4	P5
ESTUDIANTE					
1	C	C	C	C	IC
2	C	IC	C	IC	C
3	IC	IC	IC	IC	IC
4	C	C	C	IC	IC
5	C	C	IC	IC	C
6	IC	IC	IC	IC	IC
7	C	IC	C	IC	IC
8	IC	IC	C	IC	C
9	IC	IC	IC	C	IC
10	C	IC	IC	IC	IC
11	C	IC	IC	C	C
12	IC	C	C	IC	C
13	IC	C	IC	IC	C
14	IC	C	C	IC	C
15	C	C	IC	C	IC
16	IC	C	C	C	C
17	C	IC	IC	IC	C
18	C	IC	C	IC	C
19	C	IC	C	IC	C
20	C	IC	C	IC	C
21	C	IC	IC	IC	IC
22	IC	C	IC	IC	C
23	C	C	C	IC	C
24	C	C	IC	IC	C
25	C	IC	C	IC	C
26	C	C	C	IC	C
27	IC	C	IC	IC	IC
28	C	C	IC	IC	IC
% CORRECTAS	64 %	50%	50%	18 %	61 %

--	--	--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

3.1.1 ANALISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA DIAGNOSTICA

En la Gráfico 1 se observa un porcentaje apenas aceptable de respuestas correctas para la primera pregunta, lo que muestra la existencia de algo de desconocimiento en el concepto básico que es un fluido, concepto relacionado con el principio de Pascal, lo que impide una comprensión eficaz del fenómeno físico, y su aplicación.

Gráfico 1 Resultado diagnostico pregunta 1



Fuente: Elaboración propia

La segunda respuesta demuestra mayor desconocimiento respecto al tema indagado, se observa en la Gráfico 2, que la mitad de los estudiantes desconoce la operación básica de multiplicar, y no solo desconocen la operación matemática, además no tienen la percepción de un proceso mecánico en el planeta tierra como lo es, el que una gran fuerza desplace una gran masa.

Gráfico 2 Resultado diagnostico pregunta 2



Fuente: Elaboración propia

Las respuestas a la tercera pregunta (Gráfico 3), muestran un comportamiento parecido a las respuestas de la segunda pregunta, se detecta desconocimiento de la mitad del número de estudiantes, respecto a lo que es un trozo de superficie y el valor de su área.

Gráfico 3 Resultado diagnostico pregunta 3



Fuente: Elaboración propia

Las respuestas de la cuarta pregunta demuestran un desconocimiento de alto valor (Gráfico 4), respecto a saber, el cómo se aloja un fluido en un recipiente de características geométricas variadas.

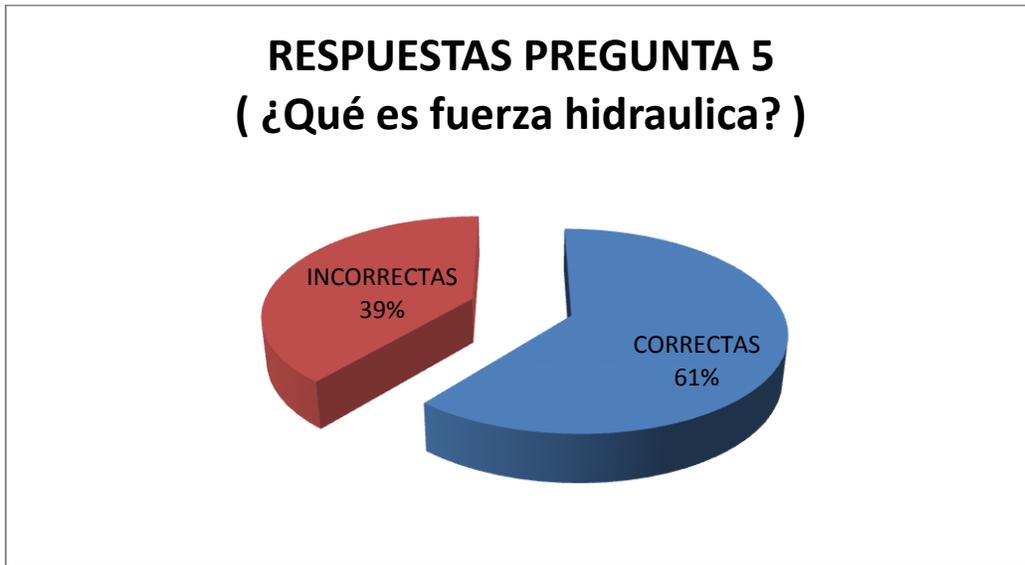
Gráfico 4 Resultado diagnostico pregunta 4



Fuente: Elaboración propia

Las respuestas a la quinta y última pregunta muestran un porcentaje apenas aceptable de conocimiento (Gráfico 5), respecto a si reconoce el accionar de una fuerza de alto valor, la cual mueve un objeto de gran masa, por ejemplo.

Gráfico 5 Resultado diagnostico pregunta 5



Fuente: Elaboración propia

Es claro que las dificultades predominan, empezando por la dificultad para comprender el aspecto de medir un trozo de superficie (área), factor determinante en el manejo del modelo matemático del principio de Pascal; luego observamos un alto desconocimiento del concepto vasos comunicantes, algo clave en la comprensión del cómo se transmiten fuerzas desde lugares remotos a través de mangueras y tuberías de diferentes características geométricas, esto como parte de las aplicaciones del principio de Pascal.

En cuanto a las respuestas sobre el concepto de multiplicar fuerzas y fuerza hidráulica, se observa conocimiento regular del tema, esto dificulta que se entienda, la posibilidad que brinda el principio de Pascal, de crear fuerzas de gran valor, a partir de fuerzas de menor valor; en cuanto a las respuestas a la primera pregunta, también se observa un conocimiento regular acerca del cuerpo material que físicamente se conoce con el nombre de fluido, esto dificulta la comprensión de un concepto clave en el principio de Pascal, como lo es, a través de que medio material se transmite una fuerza.

La tabla y gráfico siguiente muestra de manera global el resultado cuantitativo, en lo cualitativo el resultado es de aprobación debido a la motivación constante de los estudiantes, notándose que el total de estudiantes presentaron nivel básico en la prueba

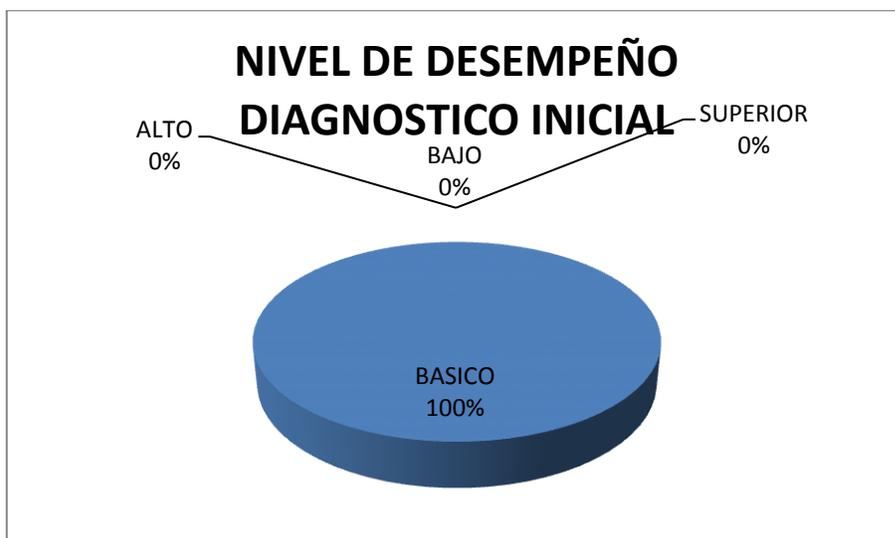
de diagnóstico.

Tabla 5 Resultados global prueba diagnostica

Prueba de diagnóstico inicial							
OBJETIVO: evidenciar los conocimientos previos de los estudiantes antes de comenzar el proyecto de aula.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDA DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
0	0	28	100	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 6 Resultado global prueba diagnostica



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 MATRIZ DE VALORACION (DOFA)

Luego del análisis de respuestas a la prueba diagnóstica, se construye una matriz para la elaboración de la estrategia de intervención (Tabla 6), aquí se analizan factores que intervienen en el problema de el no entendimiento de los conceptos del Principio de Pascal, y el modo como se actuara respecto al obstáculo que se presenta para la comprensión de dichos conceptos.

Tabla 6 Matriz DOFA

Fuente: Elaboración propia

<p style="text-align: center;">FACTORES INTERNOS</p> <p style="text-align: center;">FACTORES EXTERNOS</p>	<p>FORTALEZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Instrumentos para medir variables. • Creatividad de los estudiantes. • Recursos para construir prototipos. • Entusiasmo de la mayoría de los estudiantes. • Disponibilidad de expertos (el docente). • Apoyo de los padres 	<p>DEBILIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desconocimiento de algunos tópicos de la geometría. • Desconocimiento de variables clave de la transmisión de fuerza por medio de un fluido. • Apatía a los asuntos del conocimiento debido a su cultura natal. • Poco tiempo para estudiar
<p>OPORTUNIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El acompañamiento del docente quien es un ingeniero mecánico conocedor del tema en alto grado. • Estudiar con más animo 	<p>ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR LAS FORTALEZAS Y LAS OPORTUNIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar diversas mediciones con la asesoría del docente ingeniero. • Direccional el entusiasmo de los jóvenes hacia estudiar con más ánimo. • Aprovechar el apoyo de los padres, para estudiar con más animo 	<p>ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LAS DEBILIDADES Y MAXIMIZAR LAS OPORTUNIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar con más ánimo para conocer tópicos de geometría importantes. • Conocer las variables clave de la aplicación de fuerza hidráulica, aprovechando el acompañamiento del docente ingeniero.
<p>AMENAZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desescolarización por indisciplina • Competencia desleal entre estudiantes. • Abandono de los estudios 	<p>ESTRATEGIA PARA MAXIMIZAR LAS FORTALEZAS Y MINIMIZAR LAS AMENAZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprovechar el entusiasmo de los estudiantes para Disminuir la desescolarización por indisciplina. • Aprovechar el apoyo de los padres para evitar el abandono de la formación básica de un joven. 	<p>ESTRATEGIA PARA MINIMIZAR LAS DEBILIDADES Y LAS AMENAZAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estudiar el tema de áreas y volúmenes con más frecuencia en los programas educativos. • Alentar a los estudiantes hacia una cultura del conocimiento por medio del ejemplo del docente. • Incitar a los jóvenes para que usen más tiempo en pro del estudio. • Acercarlos a la educación superior. • Estudiar con más frecuencia las variables o cantidades físicas implicadas en el Principio de pascal.

3.2 LA PROPUESTA DIDACTICA

La propuesta es un proyecto de aula cuya finalidad es, el mejorar los conocimientos de los conceptos de la transmisión de fuerza a través de un fluido.

3.2.1 PROYECTO DE AULA – LA FUERZA HIDRAULICA

Se propone un proyecto de aula basado en las condiciones de nuestra institución educativa y partiendo de lo planteado por (Trujillo, 2015) respecto a la construcción y aplicación de un proyecto en el aula.

3.2.1.1 IDENTIFICACION DEL PROBLEMA

Los estudiantes del grado 11°.1 de la institución educativa Kennedy, presentan dificultad para la comprensión de los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido, esto muestra los problemas para determinar áreas transversales, fuerzas, presión y el desconocimiento del manejo operativo de las razones del principio de Pascal. Debido a esta situación, se generan consecuencias negativas en los procesos de enseñanza-aprendizaje y en el desarrollo los lineamientos curriculares y en los derechos básicos de aprendizaje exigidos por el Ministerio de Educación Nacional, además todo esto se ve reflejado en el rendimiento académico del estudiante, ocasionando pérdida de la signatura, poniendo en riesgo el año lectivo.

Algunas de las causas para el escaso entendimiento de los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido, son:

- Poco habito de estudio.
- Desconocimiento de tópicos de la geometría.
- Desconocimiento del principio de Pascal.
- Desconocimiento de tópicos de la física.
- Falta de acompañamiento de los padres en la supervisión de su proceso educativo.

Entonces existe un acuerdo tanto de docentes como de estudiantes, respecto a las dificultades identificadas.

3.2.1.2 PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

¿Los prototipos con jeringas y mangueras utilizan los conceptos del principio de Pascal?

3.2.1.3 JUSTIFICACION

En la asignatura de Física, mediante la construcción y ejecución del plan de área, se da relevancia al estudio de la mecánica de los fluidos, respecto al principio de Pascal o la teoría de transmisión de fuerza a través de un fluido; esto se justifica si el estudiante adquiere habilidades en competencias básicas de interpretación, observación y cálculo de variables físicas tales como fuerza, longitud y área, factor que aumentará su nivel académico en el área de física y áreas donde la interpretación, observación y cálculo de variables sea competencia básica, además, que pueda asesorar a la comunidad cuando ella lo requiera en algún evento o actividad.

Se espera que los beneficios adquiridos con la implementación de este proyecto sean:

- Desarrollar competencias básicas en interpretación, observación y cálculo de variables físicas midiendo y usando formulas.
- Adquirir habilidad en el uso de instrumentos de medida de longitud y peso.
- Mejorar el nivel en las pruebas del estado.
- Mejorar el nivel académico del estudiantado.

3.2.1.4 OBJETIVO GENERAL

Construir prototipos que usen la fuerza hidráulica por medio de jeringas, agua y mangueras comunes, para analizar y comprender los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido o principio de Pascal.

3.2.1.5 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar y revisar los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través

de un fluido o principio de Pascal.

- Construir prototipos con jeringas, mangueras, agua, y calcular el valor de una fuerza transmitida mediante el uso del principio de Pascal, observando y midiendo variables con instrumentos de medida de longitud y peso.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de taller que dé cuenta de los conocimientos adquiridos sobre los conceptos del principio de Pascal.
- Reconocer los conocimientos adquiridos por los estudiantes, luego de aplicar el proyecto de aula sobre el principio de Pascal.

3.2.1.6 CONTENIDO CONCEPTUAL

El principio de Pascal, asegura que el incremento de presión (P) aplicado a una superficie (S) de un fluido incompresible, contenido en un recipiente indeformable, se transmite con el mismo valor a cada una de las partes del mismo, siendo F fuerzas aplicadas. (Figura D).

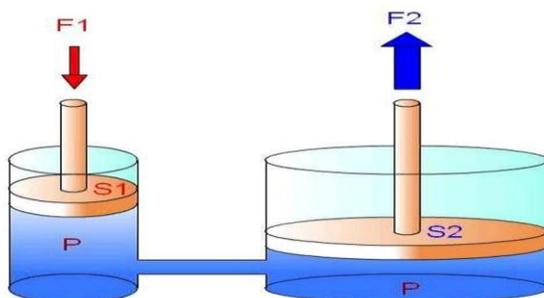
$$P = P$$

$$P_1 = P_2$$

$$F_1 / S_1 = F_2 / S_2$$

$$F_1 / S_1 * S_2 = F_2$$

Imagen 1 El principio de Pascal

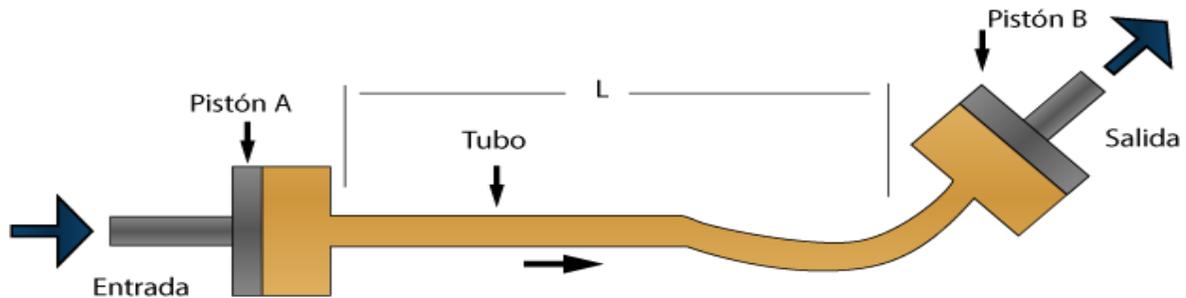


Fuente: <https://definicion.de/principio-de-pascal/>

La hidráulica es la tecnología que emplea un líquido, bien agua o aceite (normalmente aceites especiales), como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y

hacer funcionar mecanismos. En la hidráulica los cilindros tienen recorridos de avance y retroceso en movimiento rectilíneo.

Imagen 2 El principio de la hidráulica



Fuente: <http://www.ashm.mx/blog/como-se-transmite-la-fuerza-a-traves-de-los-fluidos/>

3.2.1.7 INTERDISCIPLINARIEDAD

El proyecto se realiza con el acompañamiento de áreas tales como: matemáticas, artística y ética; en la matemática respecto a operaciones básicas con fórmulas o ecuaciones, en artística respecto a la modelación y construcción de prototipos, en ética respecto al cumplimiento de responsabilidades durante el proyecto; todo esto teniendo en cuenta que se requiere fortalecer en los estudiantes el análisis, la comprensión y la solución de problemas durante su quehacer rutinario en la escuela y en sociedad.

3.2.1.8 METODOLOGIA

El proyecto tiene como enfoque metodológico una investigación cualitativa (Sandoval, 1996), ya que es centrado en la fenomenología y en la comprensión, la observación natural también es característica de este enfoque, se combina la participación con investigación, en donde el propósito es lograr la participación activa de los estudiantes, y mediante observación directa, llevar un registro del comportamiento y el accionar cuando se construye un prototipo que usa jeringas y mangueras simulando transmisión de fuerza a través de un fluido y cuando se calcula la fuerza transmitida con el uso del principio de Pascal y la medición con instrumentos de medida de variables físicas implicadas.

A partir de aquí tanto el profesor investigador como los estudiantes, comparten el conocimiento de las situaciones que se presenten con el fin de comprender los conceptos

relacionados con el principio de Pascal. Técnicas como la indagación, que sirve para la obtención de información base para la investigación, la descripción que es útil para identificar los actores del fenómeno y la observación de acciones grupales o individuales, además de la aplicación de las actividades propuestas, llevaran hacia la obtención del conocimiento buscado.

3.2.1.9 PLAN DE ACCION

En la tabla siguiente se tiene la relación de tareas y actividades del proyecto de aula, con el fin de mostrar de una forma general todas las acciones que se realizaran.

Tabla 7: Planeación proyecto de aula – la fuerza hidráulica

FASE	TAREA	ACTIVIDAD	COMPETENCIA	TIEMPO (minutos)
FAMILIARIZACION	1- Revisar y discutir los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido o principio de Pascal	1- Cada estudiante realiza el cuestionario propuesto después de desarrollar la OVA de fuerza hidráulica, la cual contiene términos y conceptos relacionados con el principio de Pascal. El profesor asesora y al final socializa las correcciones respecto a los conceptos.	- Explico el comportamiento de fluidos en reposo - Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos	360
ESTRUCTURACION	1- Diseñar y construir prototipos con jeringas, mangueras, agua, y calcular el valor de una fuerza transmitida en el prototipo mediante el uso del principio de Pascal. 2- Aplicar los conocimientos adquiridos en la realización de taller que dé cuenta de los conocimientos adquiridos sobre los conceptos del principio de Pascal	1- Construir y determinar el valor de una fuerza transmitida en prototipos que usan fuerza hidráulica para accionar. 2- Realización de taller de ejercitación para evidenciar conocimientos adquiridos sobre los conceptos del principio de Pascal.	- Explico el comportamiento de fluidos en reposo - Explico aplicaciones tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos	720
3. CONSOLIDACION Y EVALUACION	1- Reconocer los conocimientos adquiridos por los estudiantes, luego de aplicar el proyecto de	1 – Consultar acerca de una aplicación cotidiana y exponer con medio audiovisual.	- Explico el comportamiento de fluidos en reposo Explico aplicaciones	480

	aula sobre el principio de Pascal	2 – Determinar el nivel de competencia adquirido por los estudiantes, mediante la aplicación de una prueba de conocimientos.	tecnológicas del modelo de mecánica de fluidos	
--	-----------------------------------	--	--	--

Fuente: Elaboración propia

3.2.2 CRITERIOS DE EVALUACION

Pensando en que: "una evaluación – una que pregunte y responda el interrogatorio correcto -, no solo puede ser utilizada para determinar resultados, sino que también puede utilizarse para conocer porque se encontraron esos resultados, y como modificar lo que está siendo evaluado, para que pueda cumplir con los objetivos que la generaron dentro de un criterio requerido" (Guerra-Lopez, 2007). **Además "la evaluación compara resultados (y consecuencias) respecto a intenciones. Las evaluaciones útiles se enfocan en los fines, y no solo en los medios" (Guerra-Lopez, 2007).**

La evaluación aquí es aplicada de dos formas: una forma cuantitativa y una forma cualitativa, con el fin de tener objetividad y buscando hallar no solamente promedios numéricos respecto del número de respuestas correctas, sino que también se buscan aptitudes y actitudes del estudiante detalladas durante el desarrollo del proceso académico. El maestro también es incluido en el proceso de evaluación, y a partir de los resultados, podemos mirar la eficiencia de los procesos y tomar decisión si se debe mejorar o continuar igual.

3.2.2.1 CONDUCTAS CUALITATIVAS

La tabla siguiente muestra una serie de conductas que se deben tener en cuenta, durante la evaluación de desempeño desde sus aptitudes y actitudes. El estudiante de una manera sincera y consiente responderá si cumple o no cumple la conducta referenciada en el formato y el docente afirma o niega la certeza de la respuesta, para finalmente marcar la casilla correspondiente.

3.2.2.2 CONDUCTAS CUANTITATIVAS

Cada prueba o actividad tendrá una calificación definitiva o final con valores numéricos

entre 1.0 y 5.0 según lo establecido en el sistema de evaluación de la institución (ver tabla w). El valor de la nota definitiva de la actividad resultara de la división entre el número de respuestas acertadas y el número de preguntas propuestas, y este resultado lo multiplicamos por 5.0 como muestra la siguiente ecuación:

$$Nf = Rc / Rp * 5.0$$

Rc: respuestas correctas

Rp: respuestas propuestas

Ni: nota final

3.2.3 EJECUCION

A continuación, se presentan los resultados obtenidos, de la evaluación de las actividades propuestas durante la aplicación del proyecto de aula, analizando los resultados, y finalmente comparar la prueba diagnóstica con la prueba final realizada en la intervención. La estrategia didáctica cabe anotar, consta de tres fases.

3.2.3.1 FASE 1. FAMILIARIZACION

La primera fase o familiarización, puede decirse que es el portón de entrada del conocimiento y un momento definitivo, puesto que aquí se definen conductas para el trabajo y para incitar a los estudiantes hacia la búsqueda del saber académico.

La fase de familiarización tiene como propósito, motivar y producir aprendizaje por medio de los saberes previos y la exploración de nuevos conocimientos. Esta actividad de carácter individual, tuvo una duración de 360 minutos, y se llevó a cabo en la sala de computadores de la institución, su finalidad es la de analizar y aclarar los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido o principio de Pascal.

3.2.3.1.1 ACTIVIDAD 1

En primer lugar, se desarrolla la OVA (objeto virtual de aprendizaje) que contiene videos y cuestionarios acerca del principio de Pascal (anexo 2) y posteriormente se resuelve el taller de evaluación de la fase1 (anexo 3) el cual indaga por conceptos relacionados con este principio.

En el desarrollo de la actividad se observa prestancia y dinámica, pero los resultados volvieron a mostrar un desempeño parecido al observado en la prueba diagnóstica.

Se continúa con la socialización de lo realizado en forma grupal, por medio de una mesa redonda en donde los estudiantes realizan un debate respecto a sus respuestas al cuestionario y lo observado en la OVA, además entregan su evaluación para revisión mientras el docente escribe en el tablero lo relevante del debate.

Durante el debate, se dan discusiones entre estudiantes, corrigiendo entre ellos alguna mala interpretación de los conceptos, presentándose un momento importante en la asimilación del tema.

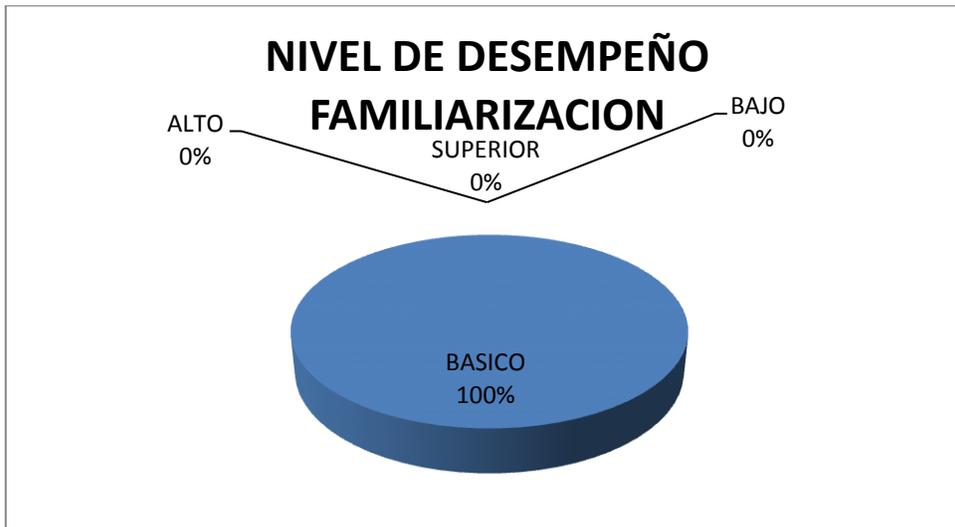
La corrección del cuestionario tuvo en cuenta una calificación cualitativa de aprobación, debido al comportamiento y dinámica de todos los estudiantes, promediándola con la calificación cuantitativa del cuestionario, los resultados se presentan a continuación en la tabla y grafico siguientes.

Tabla 8 Resultados actividad 1 fase familiarización

FASE : familiarización							
OBJETIVO: revisar y discutir los conceptos relacionados con la transmisión de fuerza a través de un fluido o principio de Pascal.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDA DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
0	0	28	100%	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 7 Nivel de desempeño actividad 1 fase familiarización



Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2 FASE 2: ESTRUCTURACION

El propósito de esta fase es la creación de momentos de aprendizaje, para acercar al estudiante al conocimiento, por medio de la construcción y el trabajo colaborativo. Para lograr esto se construyen prototipos a escala de dispositivos mecánicos que accionan con jeringas, mangueras y agua coloreada, además del cálculo de la fuerza de accionamiento por medio del uso del principio de Pascal, ejercicio que permitirá la estructuración y finalmente la comprensión de los conceptos relacionados con este principio.

El trabajo se realiza en forma grupal y colaborativamente, se utilizan materiales de reciclaje o nuevos como se indica en la tabla siguiente (materiales), además ver la guía #4 de construcción en el anexo 4.

Tabla 9 Materiales

MATERIALES
Jeringas plásticas
Manguera plástica
Silicona
Cartón y cartulina

Palillos planos
Palillos circulares
Agua coloreada
Madera
Pie de rey o calibrador
Dinamómetro
Tijeras
Pesas de laboratorio

Fuente; elaboración propia

La actividad dura 360 minutos aproximadamente que ocupan dos semanas de clase normal y además un tiempo estimado por los estudiantes para la elaboración del informe de la actividad el cual tiene un plazo de 15 días.

3.2.3.2.1 ACTIVIDAD 1

En el recinto del laboratorio de física a continuación el profesor entrega la guía #4 para el trabajo, luego realiza un repaso de lo visto en la fase anterior (familiarización), comenta acerca de la dinámica del trabajo. Como es un trabajo en grupo, se definen los roles de cada integrante del grupo, los cuales están relacionados en la tabla siguiente.

Tabla 10 Roles de trabajo

N°	Rol	Apellidos y nombre
1	Coordinador	
2	Relator	
3	Cortador	
4	Calculista	
5	Constructor	

Fuente: Elaboración propia

El coordinador verifica los materiales y se comienza con el desarrollo de la guía, el profesor acompaña como veedor simplemente dejando el rol de expositor y director,

propiciándose así un ambiente de independencia y confianza entre los estudiantes para la búsqueda del conocimiento a través de la construcción y el trabajo en equipo.

Los tiempos de construcción, medición y cálculos se extendieron debido al nivel de detalle de algunas construcciones, observándose gran motivación durante el desarrollo del trabajo.

La calificación de esta actividad asume un aprobado en la parte cualitativa debido a la prestancia en el desarrollo del trabajo, valor que se promedia con la calificación del informe escrito de esta actividad el cual tiene un plazo de una semana.

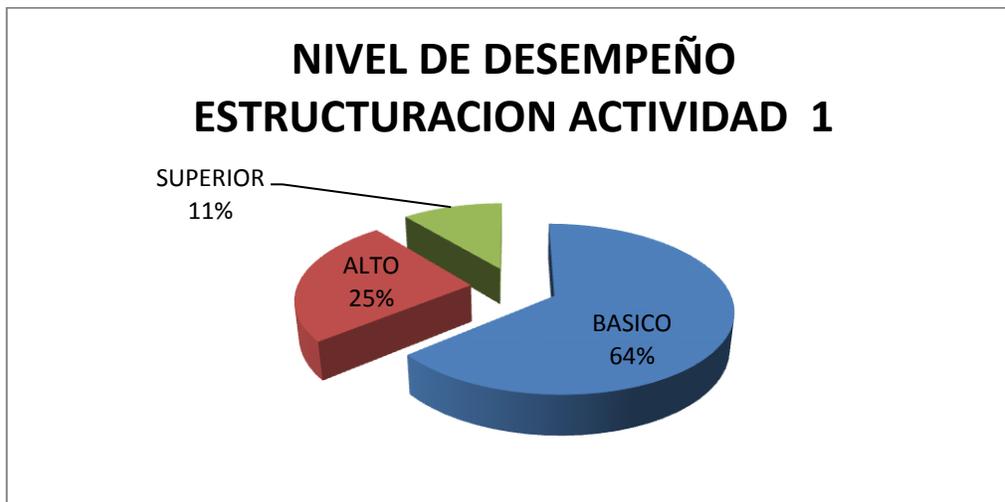
Los resultados se aprecian en la tabla y gráficos siguientes, observándose una mejoría en los desempeños, ya que se aprecian mayor número de estudiantes en nivel alto y superior.

Tabla 11 Resultados actividad 1 fase estructuración

FASE : estructuración (actividad 1)							
OBJETIVO: construir y determinar el valor de una fuerza transmitida en prototipos que usan fuerza hidráulica para accionar.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDA DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
0	0	18	64%	7	25%	3	11%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 8 nivel de desempeño actividad1 fase estructuración



Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2.2. ACTIVIDAD 2

El propósito aquí es evidenciar lo aprendido hasta el momento, utilizando capacidades intelectuales de orden superior y además a trabajar en equipo, los estudiantes deben formularse preguntas, buscar respuestas y llegar a conclusiones que los lleven a construir algo nuevo: una idea, una interpretación o un producto (Trujillo, 2015).

Se organizaron en grupos y además se asignó a un asesor especial a cada grupo, este rol fue ejecutado por los estudiantes más destacados del grupo, que en compañía del docente atienden dudas de los compañeros. De esta forma se logra abordar en su totalidad el taller (anexo 5).

Se continúa con una socialización del trabajo realizado durante 30 minutos, debatiendo sobre la forma como solucionaron los problemas del taller y relacionando lo aprendido, con situaciones de la vida diaria.

En este momento se nota un acercamiento a los conceptos relacionados con el principio de Pascal pues se hacen comentarios acerca de aumento de fuerza transmitida depende del área de la jeringa, por ejemplo.

El desempeño se califica promediando la cualitativa con la cuantitativa según la tabla de desempeños planteada en los criterios de evaluación, los resultados se relacionan en la tabla siguiente.

Tabla 12 Resultados actividad 2 fase estructuración

FASE : estructuración (actividad 2)							
OBJETIVO: Realización de taller de ejercitación para evidenciar conocimientos adquiridos sobre los conceptos del principio de Pascal.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
0	0	13	46 %	10	36%	5	18%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 9 Resultados actividad 2 fase estructuración



3.2.3.3 CONSOLIDACION Y EVALUACION

La última fase tiene como propósito verificar el nivel de aprendizaje, para mejorar en los procesos si se observase deficiencia en este momento y reconstruir los conocimientos si fuese necesario, y la consolidación de estos mismos demostrándolo en la solución final de una prueba de conocimientos.

3.2.3.3.1 ACTIVIDAD 1

Se propone la consulta de una aplicación cotidiana, en donde se utilice la fuerza hidráulica o el principio de Pascal, en forma individual cada estudiante realiza una presentación en medio audio visual y lo expone al grupo, el tiempo estimado para esta actividad es 360 minutos.

En esta actividad se busca aplicar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto de aula, el estudiante debe demostrar lo aprendido tanto cuantitativamente como cualitativamente.

Se presentaron exposiciones muy bien elaboradas y bien expuestas, otras bien echas, pero expuestas de una manera regular por timidez de algunos jóvenes, pero se observó el compromiso de todos los estudiantes, el desempeño se observa en la tabla y graficas siguientes.

Tabla 13 Resultados actividad 1 fase consolidación y evaluación

FASE : consolidación y evaluación (actividad 1)							
OBJETIVO: Consultar acerca de una aplicación cotidiana y exponer con medio audiovisual.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
0	0	8	28 %	10	36%	10	36%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 10 Resultados actividad 1 fase consolidación y evaluación



Fuente: Elaboración propia

3.2.3.3.2. ACTIVIDAD 2

Esta actividad tiene como finalidad, valorar el nivel de aprendizaje interiorizado por los estudiantes al finalizar el proyecto de aula, se aplicó de manera individual y tuvo una duración de 120 minutos.

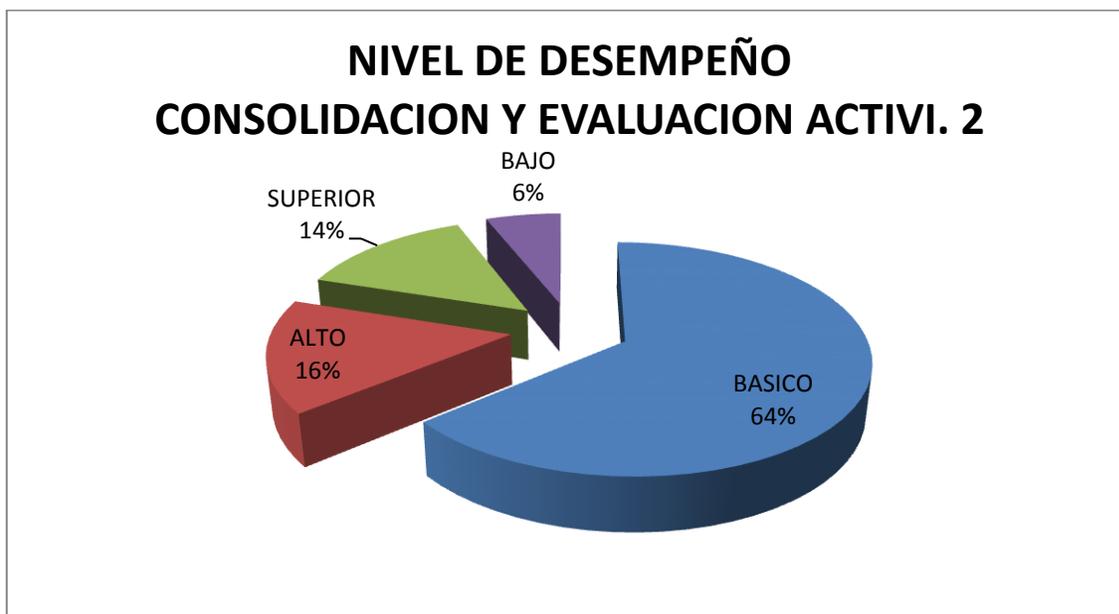
Es la última parte de la estrategia didáctica, se realiza por medio de una prueba de carácter cuantitativa, al igual que la prueba de diagnóstico inicial, arrojando resultados positivos que se pueden observar en la tabla y graficas siguientes.

Tabla 14 Resultados actividad 2 fase consolidación y evaluación

FASE : consolidación y evaluación (actividad 2)							
OBJETIVO: Determinar el nivel de competencia adquirido por los estudiantes, mediante la aplicación de una prueba de conocimientos.							
NIVEL DE DESEMPEÑO							
BAJO		BASICO		ALTO		SUPERIOR	
CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%	CANTIDAD DE ESTUDIANTES	%
1	6%	18	64%	5	16%	4	14%

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 11 Resultados actividad 2 fase consolidación y evaluación



Fuente: Elaboración propia

Podemos observar un porcentaje considerable de estudiantes con desempeños mayores al básico, evidenciando clara mejoría en el entendimiento de los conceptos relacionados con el principio de Pascal, por lo cual se demuestra la importancia de la estrategia didáctica como herramienta para construir aprendizaje significativo.

3.2.4 COMPARACION

A continuación, se presenta la comparación entre los resultados de la prueba diagnóstica inicial, y la prueba realizada al final del proyecto de aula.

Se observa con claridad que un gran porcentaje de estudiantes llegan a niveles superiores al básico, 16 % al nivel alto y 14% al nivel superior, evidenciándose un aumento de 16 puntos en alto y 14 puntos en superior.

Sorprende el porcentaje de estudiantes que mostraron desempeño bajo 6%, esto demuestra que algunos jóvenes desaprovecharon las actividades y estuvieron presentes, pero no valoraron el proyecto respecto al mejoramiento de sus conocimientos.

Finalmente se puede decir que a partir del trabajo dinámico y la construcción de objetos

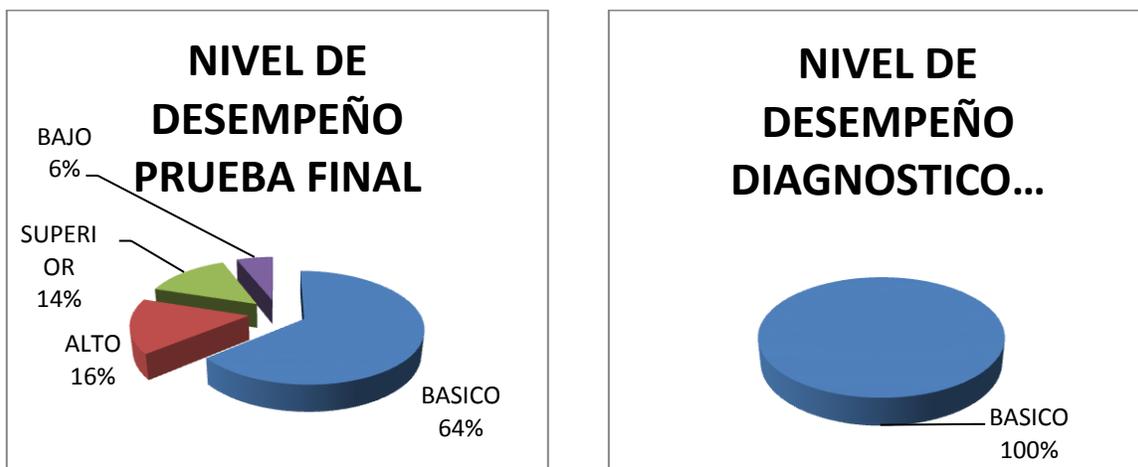
que emulen aplicaciones cotidianas, los estudiantes mejoraron los conocimientos respecto a los conceptos relacionados con el principio de Pascal. La tabla y grafico siguientes nos muestran tal resultado.

Tabla 15 Comparación prueba diagnóstica y prueba final

	OBJETIVO	PORCENTAJE NIVEL DE DESEMPEÑO			
PRUEBA DE DIAGNOSTICO INICIAL	Conocer el nivel de saberes previos	0 %	100 %	0 %	0 %
PRUEBA FINAL DEL PROYECTO	Conocer el nivel de saberes adquiridos	6 %	64 %	14 %	16 %
		BAJO	BASICO	ALTO	SUPERIOR

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 12 Comparación prueba diagnóstica y prueba final



Fuente: Elaboración propia

3.3 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Seguidamente se presentan conclusiones respecto a los objetivos trazados y algunas recomendaciones para trabajos futuros.

3.3.1 Conclusiones

De la primera parte que corresponde a la prueba diagnóstica, concluimos que aquí se conocen inicialmente las ideas y disposición que traen los estudiantes, factor importante para iniciar el diseño de la propuesta y así poder intervenir en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el estudio de fenómenos físicos. El conocimiento previo de los estudiantes puede ayudar a obstaculizar el aprendizaje (Ambrose, Bridges, & Di pietro, 2017).

El proyecto de aula basado en la construcción de prototipos usando jeringas y mangueras comunes, facilitó la interiorización de los conceptos, ya que el contacto con el fenómeno natural, el trabajo colaborativo y los espacios de discusión transformaron a los estudiantes en actores de la producción de aprendizaje, generándose gran motivación y curiosidad, factores importantes a la hora de aprender y de analizar la eficiencia de la relación enseñanza-aprendizaje.

El abordaje a los procesos educativos de los estudiantes de la institución educativa Kennedy, por medio de la construcción de prototipos con materiales caseros, facilitó la visualización y contextualización de los conceptos relacionados con el principio de Pascal o la transmisión de fuerza a través de un fluido, generándose disposición para realizar las distintas actividades, dando como resultado grandes mejoras en su desempeño, y en el entendimiento de lo que es un área superficial o el área de una sección transversal de un objeto, en este caso una tubería, factor que obstaculizaba en parte, el entendimiento del principio de Pascal.

En el momento de evaluar, los estudiantes demostraron tranquilidad, debido a que se evalúa también de forma cualitativa, observando la prestancia y dinámica en el desarrollo de las actividades, calificación que fue promediada con la evaluación cuantitativa. “la evaluación es vital para el aprendizaje” ya que de ella depende tanto que, y como se enseña, como el que, y el cómo se aprende (Sanmarti, 2007).

Se presentaron algunas dificultades relacionadas con asuntos de logística, estos tuvieron que ver con la disposición de los materiales a la hora de la construcción del prototipo, puesto que algunos estudiantes incumplieron con la tarea de llevar los elementos que les correspondía llevar, previo aviso del líder del equipo.

3.3.2 Recomendaciones

Se recomienda intervenir o abordar los fenómenos físicos mediante la construcción de objetos que emulen el fenómeno cotidiano en cuestión, para generar una conexión entre lo que conoce y ve cotidianamente el estudiante y lo que el docente pretende enseñar.

La observación de un fenómeno físico, posibilita su entendimiento debido a que a diario nos topamos con una aplicación verdadera, haciendo más fácil su aprendizaje.

Se sugiere para una experiencia futura gestionar oportunamente los recursos, para contar con el material suficiente que posibilite ejecutar los experimentos sin dificultad.

REFERENCIAS

- (s.f.).
- Aebli, H. (2001). *Factores de la enseñanza que favorecen el aprendizaje autonomo*. Madrid: NARCEA.
- Agueda, E., Navarro, J., Gomez, T., & Ulises, D. (2018). *Sistemas de transmision de fuerza y trenes de rodaje*. Madrid, España: Ediciones paraninfo,SA.
- Ambrose, S. A., Bridges, M. w., & Di pietro, M. (2017). *Como funciona el aprendizaje*. Barranquilla: Universidad del norte.
- Antunez, S., & Imbernon, F. (1992). *Del proyecto educativo a la programacion de aula*. Barcelona: GRAO.
- Armendariz, V. (2020). Obtenido de Prototipo: principio de Pascal:
<http://www.es.slideshare.net/viriegrr/prototipo-principio-de-pascal>
- Bandura, A. (1971). *Social learning Theory*. Stanford: Stanford University.
- Carretero, M. (1997). *Sites Google*. Obtenido de Constructivismo y Educacion:
https://096e6dea-a-e586f668-s-sites.googlegroups.com/a/alumnos.uahurtado.cl/educere/home/Constructivismoyeducacion-SobreVygotsky.pdf?attachauth=ANoY7coyo2W0vV0rRipkDa28e_cbJO7ux-JJajZvpnuAzFL_8F_Lmww12Aeux3vgEgXX1xCDJAbCDBpxyYqoYhuLLt8KanFEwxxA5E8_kXWz8s
- Chaparro, I. (2007). *Geometria*. Medellin: Leomi. Obtenido de
<http://www.math2.org/math/geometry/es-areasvols.htm#areas>
- Czakaj, D. (1988). *Aplicaciones de la ingeniería: Maquinaria hidráulica en embarcaciones pesqueras pequeñas*. Food & Agriculture Org. Obtenido de
https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Dxs7kl5_okYC&oi=fnd&pg=PA1&dq=maquinas+que+utilizan+el+principio+de+pascal&ots=LVuijYPHZp&sig=jTn7X-m5g5B1Brj2gZq136zp50I#v=onepage&q&f=false
- De subiria, J. (2008). *De la escuela nueva al constructivismo:un analisis critico*. Bogota D.C.: Cooperativa editorial magisterio.
- Duarte, c., & Niño, J. (2004). *Introducción a la mecánica de fluidos*. Bogota D.C.: UNAL.
- Echeverry Ocampo, D. A., & Henao Castañeda, F. J. (2017). *Control de fuerza en actuadores hidraulicos*. Obtenido de <https://doi.org/10.31908/19098367.3555>
- EcuRed. (junio de 2012). *Didactica activa*. Obtenido de EcuRed:
https://www.ecured.cu/Did%C3%A1ctica_activa
- Ekuatio. (2017). *Ekuatio.com*. Obtenido de <http://www.ekuatio.com/lesson/transposicion-de-terminos/>
- Evans Risco, E. (2008). *Orientaciones Metodologicas para la investigacion - accion*. Lima.
- Flores, C. (2009). POLÍMEROS VS. PLÁSTICOS. *Revista electrónica Universidad Rafael Landivar*, 14. doi:2076-3166
- Florian, V. (1985). Psicoanálisis y formación de los conceptos. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(1-2), 21-25. Obtenido de revista colombiana de sicologia:
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/psicologia/article/view/35704/36272>
- Guerra-Lopez, I. (2007). *Evaluacion y mejora continua*. Bloomington, Indiana, EE.UU: Global Busines Press.
- Hotmath. (2019). *Varsity tutors*. Obtenido de
http://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/cross-sections
- Instituto Colombiano para el Fomento de la educacion Superior. (2017). *Pruebas Saber 11, reporte de resultados*. Ministerio de Educacion Nacional, Bogota, Colombia.
- Juarez, J. (6 de septiembre de 2013). *Metodo heuristico*. Obtenido de SlideShare:
<https://es.slideshare.net/profjavierjuarez/metodo-heurstico-1>

- Leon, C. (Junio de 2011). *SlideShare*. Obtenido de <http://www.es.slideshare.net/luisfelipe270/tipos-de-razonamiento>
- MEN. (2009). Decreto 1290. *Evaluacion del aprendizaje*. Bogota, Colombia.
- Miranda, E. (2010). *Una paradoja hidrostática*. Obtenido de <https://doi.org/10.31527/analesafa.2011.22.1.9>.
- Moise, E. (1972). Areas de secciones circulares. En E. Moise, *Matematica Moderna (Geometria)* (págs. 524 - 526). Cali: Norma.
- Mott, R. L. (2006). *Mecanica de fluidos*. Pearson educacion.
- ortiz, A. (26 de noviembre de 2009). *Aprendizaje y comportamiento basados en el funcionamiento del cerebro humano*. litoral.
- Peña, B. (2015). *La observación como herramienta científica*. Madrid, España: ACCI. Obtenido de La observacion, un metodo para el estudio de la realidad.
- Sabat, G. (19 de octubre de 2012). *Guioteca*. Obtenido de ¿ Cuanto tiempo puede estar concentrado un adolescente?: <https://www.guioteca.com/educacion-secundaria/cuanto-tiempo-puede-estar-concentrado-un-adolescente/>
- Salazar, W. J. (2009). *Principio de Pascal*. Bogota: NOVA.
- Sandoval, C. (1996). *Investigacion cualitativa*. (A. Editores, Ed.) Colombia.
- Sanmarti, N. (2007). *Evaluar para aprender 10 ideas clave*. Barcelona: Grao.
- Santiago, R. (10 de Diciembre de 2013). *Enseñanza orientada a la accion*. Obtenido de The flipped class room: <https://www.theflippedclassroom.es/sabes-lo-que-es-la-ensenanza-orientada-a-la-accion-y-su-relacion-con-el-flipped-learning/>
- Scarabelot De Stefani, D., & Marcon, A. (2018). *Robot hidraulico con uso de jeringas*. Santa Catarina, Brasil.
- Serway, R., & Beichner, R. j. (2002). *Fisica para ciencias e ingenieria*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Trujillo, F. (2015). *Aprendizaje basado en proyectos*. Madrid, España: Ministerio de educacion.
- varsity, T. (2007). *Seccion transversal*. Obtenido de Varsity tutors: https://www.varsitytutors.com/hotmath/hotmath_help/spanish/topics/cross-sections

Anexos

Anexo 1 Guía # 1 Evaluación de diagnostico

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY
	DIAGNOSTICO

Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 1	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Evaluar el desconocimiento de los conceptos relacionados con el principio de Pascal.

Cuestionario

1- ¿Qué es fluido?

- a) Es algo que fluye
- b) Es un líquido
- c) Es un gas
- d) Es la materia que se acomoda por completo al recipiente que lo contiene

2 - ¿Qué es multiplicar una fuerza?

- a) Debilitar una fuerza
- b) Igualar una fuerza
- c) Aumentar una fuerza
- d) Disipar una fuerza

3 - ¿Qué es área?

- a) Es un trozo superficie
- b) Es un trozo de volumen

- c) Es una cantidad de 3 dimensiones
- d) Es una fuerza

4 - ¿Qué son vasos comunicantes?

- a) Son herramientas para beber
- b) Es una forma de comunicación radial
- c) Es un conjunto de recipientes comunicados
- d) Son arterias para fluidos

5 - ¿Que es fuerza hidráulica?

- a) La fuerza producida por una explosión
- b) Una fuerza transmitida por un líquido
- c) Una fuerza centrífuga
- d) Una fuerza disipadora

¡BUENA SUERTE!

Anexo 2 Guía # 2 Objeto virtual de aprendizaje OVA

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	OVA			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 2	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Familiarizar a los estudiantes con los conceptos del principio de pascal

Enlace:

Para ingresar a la OVA digitamos la cuenta y contraseñas siguientes y además debes abrir el DRIVE y allí la encontraras

Cuenta: richiova@gmail.com

Clave: 260212AL

¡ANIMO!

Anexo 3 Guía # 3 Taller de familiarización

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	TALLER DE FAMILIARIZACION			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 3	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Refuerzo del proceso de familiarización después de realizar la OVA.

Taller

1 - ¿Calcula qué fuerza se obtendrá en el émbolo mayor de una prensa hidráulica cuya

Área es de 100 cm² cuando en el émbolo menor, de área igual a 15 cm²

Si, se aplica una fuerza de 200 N?

2 - En un elevador de estación de servicio, el émbolo grande mide 30 cm de

Diámetro, y el pequeño 2 cm de diámetro. ¿Qué fuerza se necesitará Ejercer en el émbolo

pequeño para levantar un automóvil, que junto con el Émbolo grande y las vigas de soporte, pesa 35000 N?

3 - En una prensa hidráulica el émbolo más chico tiene un diámetro de 3 cm y

el émbolo más grande es de 40 cm de diámetro. ¿Qué fuerza resulta en el émbolo grande, cuando en el pequeño se aplica una fuerza de 180 N?

4 - Las áreas de los pistones de una prensa hidráulica miden 314 cm^2 y 3.14 cm^2 , respectivamente. ¿Qué fuerza deberá aplicarse en el pistón pequeño si en el grande se desea obtener una fuerza de 500 N?

5 - Calcular el área que debe tener el émbolo mayor de una prensa hidráulica para obtener una fuerza de 2500 N, cuando el émbolo menor tiene un área de 22 cm^2 y se aplica una fuerza de 150 N.

6 - Se desea elevar un cuerpo de 1000 Kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 50 cm de radio y plato pequeño circular de 8 cm de radio. Calcular cuanta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño.

7 - Los cilindros de una prensa hidráulica tienen superficies de 5 cm^2 y 50 cm^2 respectivamente, si se hace una fuerza de 500 N en el primero, y se tiene un peso de 6000 N en el otro. ¿Se elevará éste?

¡ANIMO!

Anexo 4 Guía # 4 Pasos construcción de prototipos

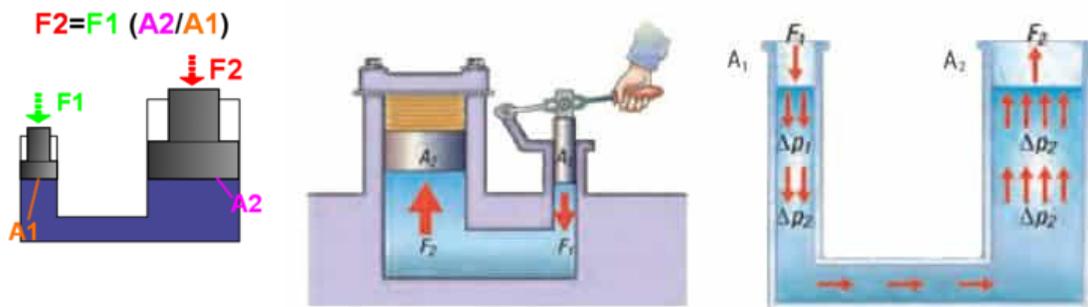
	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	ESTRUCTURACION			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 4	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Construcción de un prototipo que accione con la ayuda de jeringas, mangueras y agua, para calcular una fuerza transmitida midiendo variables.

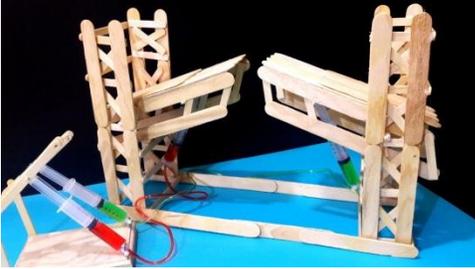
Conceptos:

Los técnicos lograron la construcción de diversos aparatos, que usan la fuerza hidráulica para multiplicar las fuerzas y aplicarlas en tareas pesadas donde se requiere fuerza descomunal. El principio físico que se utiliza es el desarrollado por Pascal, este principio asegura que una fuerza se puede transmitir a través de un fluido y accionar un dispositivo:



ACTIVIDADES:

1 – Diseñar el prototipo a construir teniendo en cuenta que debe accionar uno de sus dispositivos debe accionar por medio de las jeringas.



2 – Cortar los materiales de madera y cartón para armar el prototipo y proceder seguidamente.



3 – Medir el diámetro de la sección transversal de las jeringas y obtener el valor del peso del objeto que empujara la jeringa para la medición de la fuerza transmitida.



4 – Ubique el objeto pesado anteriormente sobre el vástago de una de las jeringas de accionamiento, y observe como se transmite la fuerza a la otra jeringa desplazando su vástago.



5 – Calcular la fuerza transmitida por la jeringa usando la fórmula del principio de Pascal, y calculando el área de la sección transversal de las jeringas, mediante la fórmula del área de una sección circular:

$$\text{Área} = \pi \cdot r^2$$

r: radio

π : numero pi = 3.14

$$F_2 = F_1 \cdot A_2 / A_1$$

Evaluación:

Se evaluará cualitativamente observando la participación y colaboración de los integrantes de los equipos, y cuantitativamente se calificara la complejidad del prototipo y la precisión del cálculo de la fuerza transmitida

¡ANIMO!

Anexo 5 Guía # 5 Taller de estructuración

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	ESTRUCTURACION			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 5	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Reforzar los conceptos del principio de Pascal mediante la solución de un taller de ejercicios de aplicación.

Resolver:

1. ¿Qué fuerza se obtendrá en el émbolo mayor de una prensa hidráulica cuya área es de 10 cm^2 cuando en el émbolo menor, de área igual a 1.5 cm^2 , se aplica una fuerza de 20 N?
2. En un elevador de estación de servicio, el émbolo grande mide 300 cm de diámetro, y el pequeño 20 cm de diámetro. ¿Qué fuerza se necesitará ejercer en el émbolo pequeño para levantar un automóvil, que junto con el émbolo grande y las vigas de soporte, pesa 350000 N?
3. En una prensa hidráulica el émbolo más chico tiene un diámetro de 5 cm y el émbolo más grande es de 45 cm de diámetro. ¿Qué fuerza resulta en el émbolo grande, cuando en el pequeño se aplica una fuerza de 200 N?
4. Las áreas de los pistones de una prensa hidráulica miden 280 cm^2 y 5.14 cm^2 ,

respectivamente. ¿Qué fuerza deberá aplicarse en el pistón pequeño si en el grande se desea obtener una fuerza de 700 N?

5. Calcular el área que debe tener el émbolo mayor de una prensa hidráulica para obtener una fuerza de 2500 N, cuando el émbolo menor tiene un área de 22 cm² y se aplica una fuerza de 150 N.

6. Se desea elevar un cuerpo de 100 Kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 5 cm de radio y plato pequeño circular de 5 cm de radio. Calcular cuanta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño.

¡ANIMO!

Anexo 6 Guía # 6

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	CONSOLIDACION Y EVALUACION			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 6	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Consolidar los conceptos tratados en la fase de estructuración, mediante la consulta de una aplicación verdadera cotidiana del principio de Pascal, y elaborar una presentación en power point.

Actividad:

1 – Consultar en la web acerca de una aplicación de la fuerza hidráulica para alguna tarea del ser humano, en donde se requiera una gran fuerza.



2 – Realizar una presentación en power point acerca de la consulta.

¡ANIMO!

Anexo 7 Guía # 7

	INSTITUCION EDUCATIVA KENNEDY			
	CONSOLIDACION Y EVALUACION			
Área: ciencias naturales FISICA	Grado: 11.1	Periodo: 1	Guía # 7	Fecha:
Tema: El principio de Pascal	Estudiante:			Docente:

Objetivo:

Evaluar los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del proyecto de aula mediante una prueba de conocimientos.

Cuestionario:

1- Se desea elevar un cuerpo de 1000 kg utilizando una elevadora hidráulica de plato grande circular de 50 cm de radio y plato pequeño circular de 8 cm de radio. Calcula cuánta fuerza hay que hacer en el émbolo pequeño.

- a) 251 N
- b) 1000 N
- c) 9800 N
- d) 0,78 N

2 – Tiene la capacidad de llenar todos los espacios del recipiente que lo contenga

- a) El aire
- b) El agua
- c) El Aceite

c) Todas las anteriores

3 – La propiedad mencionada en la pregunta anterior, corresponde a:

- a) Los solidos
- b) Los aceros
- c) Los fluidos
- d) Los ácidos

4 - ¿qué partes del interior de una prensa hidráulica se ven sometidas a una mayor presión mientras aplicamos la fuerza en los émbolos?

- a) la zona que está justo debajo del émbolo pequeño
- b) la zona que está justo debajo del émbolo grande
- c) la zona que está en el centro del fluido
- d) Todas las anteriores

5 – En un gato hidráulico, aquel dispositivo capaz de levantar un vehículo para cambiar su llanta, ocurre que:

- a) Se disipa una fuerza
- b) Se divide una fuerza
- c) se multiplica una fuerza
- d) Se resta fuerza

¡SUERTE!

Anexo 8 Registro fotográfico

