

mientras que cambiaremos progresivamente el diámetro del pistón en el cual aplicaremos la fuerza f^2 .



Imagen 12-5. Pistones sobre los que aplicamos f^2 .

- c. Para empezar, situamos la pesa en la plataforma rosada, procurando que la plataforma esté en su posición más baja y que todas las llaves estén cerradas, excepto la del depósito del agua.



Imagen 12-6. Posición de las llaves cerradas excepto la del depósito.

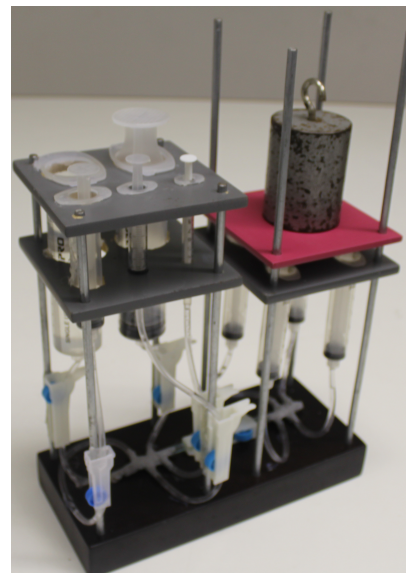


Imagen 12-7. Ubicación de la plataforma móvil.

- d. Abrimos la llave del pistón de menor radio, y lo llenaremos de agua.



Imagen 12-8. Llave del pistón de menor radio.

una vez el pistón esté lleno, cerraremos la llave del depósito.



Imagen 12-9. Llave de paso del depósito.

- e. Aplicamos una fuerza, \vec{f} , sobre el pistón con una superficie transversal, s , y observamos:

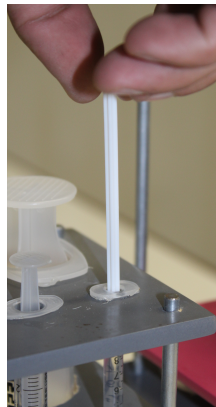


Imagen 12-10.
Aplicación de una
fuerza \vec{f} .

- f. Podemos apreciar que la plataforma se desplaza hacia arriba cierta cantidad, x_1 , con un mínimo de esfuerzo. Esto se debe a que al aplicar una fuerza, \vec{f} , sobre el pistón, este provoca un incremento de presión sobre el fluido: $\Delta p = f/s$, que se incrementa por todo el líquido y sobre los pistones de la plataforma móvil, por lo tanto, la fuerza resultante sobre estos pistones (con mayor diámetro que en el que se aplica \vec{f}) es: $F = \Delta p \cdot S$, al ser $S > s$, implica que $F > f$, por lo tanto la fuerza necesaria para desequilibrar la fuerza ejercida por la Tierra sobre la masa de la pesa y la plataforma, \vec{F} , es mucho menor a esta.

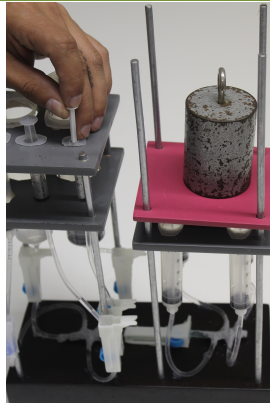


Imagen 12-11.
Desplazamiento x_1 , de la
plataforma móvil.

- g. De las ecuaciones: $\Delta p = f/s$ y $F = \Delta p \cdot S$ concluimos que:

$$F = \frac{S}{s} f$$

- h. Una vez vaciado el pistón sobre el que aplicamos \vec{f} , cerramos la llave de este, abrimos la del depósito y bajamos la plataforma con la masa y devolvemos el líquido al depósito.
- i. Repetimos el proceso anterior, pero con el pistón de mayor diámetro.

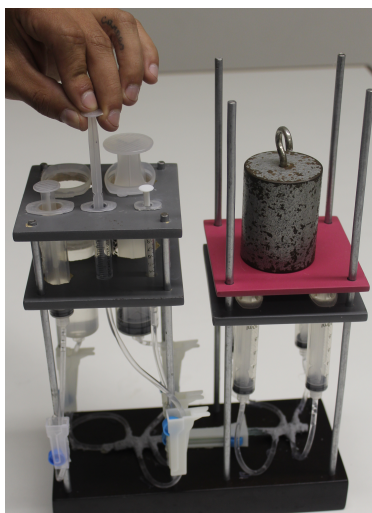


Imagen 12-12. Aplicación de una
fuerza \vec{f} .

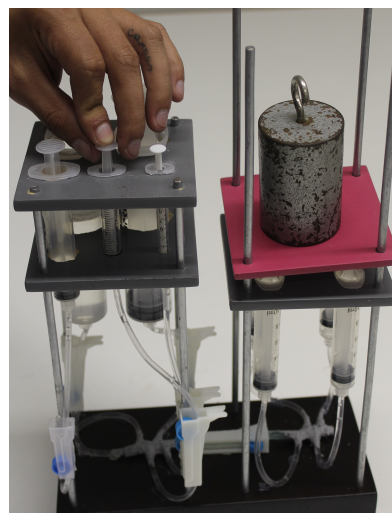


Imagen 12-13. Desplazamiento x_2 , de la
plataforma móvil.



- j. En esta ocasión con un poco de pericia se puede apreciar que se necesita un poco más de esfuerzo para desplazar la plataforma móvil, aunque también hay que tener en cuenta que esta se desplaza una distancia, x_2 , tal que: $x_2 > x_1$, debido a que en esta ocasión el pistón sobre el cual se aplica \vec{f} , es de mayor diámetro que en el punto anterior.
- k. Si repetimos el proceso con los dos restantes pistones, podemos observar que a mayor diámetro del pistón sobre el cual se aplica \vec{f} , mayor será la fuerza necesaria para desplazar la plataforma móvil, pero asimismo, mayor será el desplazamiento.

TEORÍA DEL PRINCIPIO DE PASCAL

MARCO TEÓRICO:

El principio de Pascal manifiesta que si se incrementa la presión en un punto de un fluido, este incremento se transmite en igual cantidad por todos los puntos del fluido y sobre las superficies del recipiente que lo contiene. Es por esto que se dice que los fluidos transmiten presiones al igual que los sólidos transmiten fuerzas.

Este incremento de presión se define matemáticamente por la ecuación:

$$\Delta p = \frac{f}{s}$$

donde f es la fuerza aplicada sobre una superficie s .

Este principio se aplica a varios dispositivos:, gatos hidráulicos, compresores, prensa hidráulica, freno hidráulico entre otros.



EJERCICIO MODELO

Las columnas de una prensa hidráulica tienen radios de 2 cm y 9 cm. ¿Qué fuerza f ha de aplicarse en el pistón pequeño para producir en el otro pistón una fuerza de 9 000 N?

Respuesta:

Utilizaremos la ecuación: $F = \frac{S}{s} f$, de donde:

$$f = \frac{s}{S} F = \frac{\pi r^2}{\pi R^2} F = \frac{0,02^2}{0,09^2} 9\,000$$
$$f = 444,444\text{ N}$$

ACTIVIDAD PROPUESTA

Sobre los platos de una prensa hidráulica se colocan, respectivamente, un toro de 600 kg y un gato de 5 kg. El sistema se mantiene en equilibrio. Si el brazo angosto tiene 1,5 cm de radio, ¿cuál es el radio del brazo grueso?



ANEXOS

ANEXO 1: ENTREVISTA

Instrucciones

Estimado **profesor**: La presente entrevista es parte de un proyecto de investigación que tiene por finalidad la obtención de información acerca de cómo utilizan los recursos didácticos los profesores de Física, para lo cual le pido por favor que responda con toda sinceridad, ya que de ello dependerá que los resultados de esta investigación sean objetivos y puedan contribuir con el mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la Física.

La información es reservada. Quedaré muy agradecido por su colaboración.

Preguntas:

1. ¿Sus estudiantes presentan dificultades en la comprensión de los conocimientos de la Física? ¿Cómo se ha manifestado en los últimos años?
2. ¿Conocen sus estudiantes la historia de la Física como Ciencia?
3. ¿Son capaces de utilizar los conocimientos de la Física en la solución de algún problema de la realidad?
4. ¿Utiliza recursos didácticos en el proceso de enseñanza?
5. ¿Con qué finalidad los utiliza?
6. De forma general, ¿cómo clasificaría Ud. las notas alcanzadas por los estudiantes al final de la asignatura?

Muchas gracias por su colaboración.



ANEXO 2: DISEÑO DE ENCUESTA

Estimado docente, reciba un cordial saludo: La presente encuesta es parte de un proyecto de investigación que tiene por finalidad la obtención de información para nuestro proyecto de investigación. Le pedimos por favor que responda con toda sinceridad, ya que de ello dependerá que los resultados de esta investigación sean objetivos y puedan contribuir con el mejoramiento de la calidad de la enseñanza de la Física II; esta se realiza con el fin de:

- Conocer si el uso de material didáctico contribuye a alcanzar un aprendizaje significativo en el ámbito de la Física II.
- Utilizar sus opiniones y experiencias para la ejecución de un plan de acción encaminado a la concreción de este proyecto.

INSTRUCCIONES:

- Responda de manera individual y con la mayor veracidad.
- Lea detenidamente y marque la respuesta con una X.

1. Según su perspectiva, ¿cuál es el nivel de complejidad de la Física II?

Marque solo una opción.

- Bajo
- Medio
- Alto

Argumente su respuesta

.....

.....

.....

.....

.....



2. **¿Sus estudiantes son capaces de utilizar los conocimientos de la Física II en la solución de problemas relacionados con la realidad?**

Marque solo una opción.

- Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

3. **¿Cree Ud. que sus explicaciones resultan entendibles para los estudiantes?**

Marque solo una opción.

- Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

Argumente su respuesta

.....

.....

.....

.....

.....

4. **¿Considera necesario disponer de material didáctico como complemento al texto guía para la explicación de temas de la Física II?**

- Sí
- No



5. Según su perspectiva, ¿el uso de material didáctico en la enseñanza de la Física II influye positivamente en los estudiantes?

Sí

No

6. Si su respuesta anterior es Sí, señale los aspectos en los que considera que influye positivamente el uso de material didáctico en el aula.

Puede seleccionar más de una respuesta.

Mayor comprensión de los temas

Interés hacia la materia

Participación activa en clase

Motivación

Trabajo colaborativo

Aporta una base concreta para el pensamiento conceptual y contribuye en el aumento de los significados

Otros

7. De los siguientes aspectos, ¿cuáles considera Ud. más viables para la enseñanza de la Física II?

Desde poco importante (1), hasta muy importante (4).

Marque solo un óvalo por fila.

	1	2	3	4
Material didáctico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Textos complementarios	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Páginas Web	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Softwares	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Otros.....



Indique la razón de su respuesta.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8. El material didáctico existente en el laboratorio de Física para la enseñanza de la Física II es:

Marque solo un óvalo.

- Insuficiente
- Medianamente suficiente
- Suficiente

9. Al contar la institución con material didáctico para la enseñanza de la Física II, ¿usted lo utilizaría?

- Sí
- No

Indique la razón de su respuesta.

.....

.....

.....

.....

.....

.....



10. Señale la frecuencia con la que Ud. usa material didáctico en el aula.

Marque solo una opción.

- Nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

11. ¿Recomendaría usted la implementación de recursos didácticos para la enseñanza de la Física II?

- Sí
- No

Justifique su respuesta anterior

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ANEXO 3: CERTIFICADO DE PERMISO PARA APLICAR LA ENCUESTA

Cuenca, 14 de junio de 2016

Máster

Eulalia Calle.

DIRECTORA DE LA ESCUELA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

Su despacho

De nuestra consideración:

Nosotros, **Erika Gabriela Morocho Tacuri**, con cedula de identidad N° **0105725626** y **Christian Oswaldo Rivera Torres**, con cedula de identidad N° **0104608336**, estudiantes de la carrera de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca le escribimos para solicitarle de la manera más comedida, la autorización para realizar las encuestas que servirán para recopilar información necesaria para el desarrollo del segundo capítulo de nuestro trabajo de graduación.

El cuestionario será aplicado a los docentes de Física de la carrera de Matemáticas y Física. De contar con la autorización, la aplicación del cuestionario será del 14 al 16 de junio de 2016 en horarios coordinados con el Dr. Santiago Avecillas.

Seguro de su respuesta favorable a la presente, anticipo mis agradecimientos y suscribo.

A continuación adjunto el cuestionario.

Atentamente

Erika Gabriela Morocho Tacuri

Christian Oswaldo Rivera Torres

UNIVERSIDAD DE CUENCA
Facultad de Filosofía y Letras
Carrera de Matemáticas y Física
DIRECCION
CUENCA ECUADOR
14-06-2016



UNIVERSIDAD DE CUENCA

FACULTAD DE FILOSOFÍA, LETRAS Y CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

CARRERA DE MATEMÁTICAS Y FÍSICA

EL LABORATORIO DE FÍSICA



**LISTADO DE PRÁCTICAS QUE SE
PUEDEN REALIZAR CON LOS
EQUIPOS MODULARES M. E.**



Mediciones directas.
Mediciones indirectas.
Fuerzas elásticas.
Torque.
Fuerzas concurrentes y paralelas.
Fuerzas coplanares.
Centros de masa.
Equilibrio de la partícula.
Equilibrio de la viga.
Masa y peso.
Rozamiento seco.
Palanca de primer género.
Palanca de segundo género.
Palanca de tercer género.
Poleas.
Relaciones de transmisión.
Plano inclinado.
Movimiento rectilíneo uniforme.
Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
Movimiento circular uniforme.
Movimiento circular uniformemente variado.
Dinámica traslacional.
Momento de inercia.
Dinámica combinada.
Choques.
Trabajo.
Energía cinética.
Péndulo elástico.
Péndulo simple.
Densidad de líquidos.
Presión hidrostática.
Principio de Arquímedes.
Temperatura, termómetros y escalas.
Dilatación lineal de varillas.
Dilatación cúbica de líquidos.
Capacidad térmica de un calorímetro.
Calor específico de sólidos.
Calor específico de líquidos.
Calor latente de vaporización.
Cambios de fase.
Fenómenos electrostáticos.
El multímetro y la fuente de fem del estudiante.
Circuitos básicos en C. D.
Ley de Ohm.
Resistencia eléctrica.
Resistencia y temperatura.
Asociación de resistores.
Reóstatos y potenciómetros.
Efecto Joule.
Termostatos.
Potencia eléctrica.
El imán.
El electroimán.
Telégrafos y timbres.
El relé electromagnético.



Instrumentos de medición.

Inducción y autoinducción.

Transformadores.

Electroquímica.

Circuito R en corriente alterna.

Circuito L en corriente alterna.

Circuito C en corriente alterna.

Elementos lineales y no lineales.

Divisores de tensión.

Transferencia de potencia.

El termistor.

Carga-descarga de condensadores.

Asociación de condensadores.

Acoplamiento inductivo.

El relé.

Diodos. Rectificación.

El rectificador controlado de silicio.

El diodo zéner.

Transistores.

Aplicaciones del transistor.

Propagación de la luz.

Reflexión de la luz, I.

Reflexión de la luz, II.

Refracción de la luz.

Fenómenos de refracción.

Distancia focal de lentes delgadas.

Imágenes en lentes convergentes delgadas.

Instrumentos ópticos.

Interferencia por reflexión y refracción.

Interferencia por difracción.

Polarización de la luz, I.

Polarización de la luz, II.

Expresión de un vector.

Suma-Resta de vectores.

Armajes de Mecánica, I.

Armajes de Mecánica, II.

Armajes de Mecánica, III.

Montajes de Mecánica, I.

Montajes de Mecánica, II.

Montajes de Mecánica, III.

Fenómenos elásticos, I.

Fenómenos elásticos, II.

Fenómenos elásticos, III.

La fuente de fem. El multímetro universal.

Fenómenos ópticos, I.

Fenómenos ópticos, II.

Fenómenos ópticos, III.

Fenómenos hidrodinámicos.

Ondas en agua.

Reflexión y refracción de la luz.

Fenómenos de centrifugación.

Fenómenos de vacío.

Fenómenos diversos, I.

Fenómenos diversos, II.



**LISTADO DE PRÁCTICAS QUE SE
PUEDEN REALIZAR CON LOS
EQUIPOS INDIVIDUALES**



Mediciones y errores.
Funciones y gráficas.
Teorema de Euler.
Ángulo plano.
Torque.
Equilibrio de una partícula.
Equilibrio de una viga.
Densidad volumétrica.
Masa y peso.
Rozamiento seco.
Poleas.
Movimiento rectilíneo uniforme.
Movimiento rectilíneo uniformemente variado.
Movimiento de un proyectil.
Movimiento circular uniforme.
Movimiento circular uniformemente variado.
Segunda ley de Newton para la traslación.
Segunda ley de Newton para la rotación.
Conservación de la energía.
Presión hidrostática.
Principio de Arquímedes.
Tensión superficial y capilaridad.
Viscosidad dinámica.
Módulo de Young.
Constante elástica de un resorte.
Péndulo elástico.
Masa del resorte en el péndulo elástico.
Péndulo simple.
El péndulo compuesto. Teorema de Steiner.
Momento de inercia de sólidos irregulares.
Constante de torsión de una fibra.
Péndulo de torsión.
Fenómenos electrostáticos avanzados.
El capacitor de placas planas.
Asociación de capacitores. Caídas de V y Q .
Ley de Ohm.
Resistencia eléctrica.
Asociación de resistores. Caídas de V e I .
Variación de la resistencia eléctrica con la temperatura.
Dilatación lineal de sólidos.
Dilatación cúbica de líquidos.
Dilatación cúbica del aire.
Conducción del calor.
Calor latente de vaporización.
Ley de Boyle-Mariotte.
Ley de Gay Lussac.
Ley de Charles.
Péndulo reversible.
Superposición de oscilaciones.
Oscilaciones amortiguadas.
Resonancia elástica.
Reflexión de ondas en agua.
Refracción de ondas en agua.
Interferencia y difracción de ondas en agua.
Ondas transversales en una cuerda tensa.



Carga del electrón.

Termistores.

Potencia y energía en corriente continua.

Teoremas de Thévenin y Norton.

Transferencia de potencia.

Resistencia interna de una fuente de fem.

Redes de resistores con varias fuentes de fem.

Mediciones eléctricas.

Electrólisis del agua.

Electroquímica.

Densidad de flujo magnético terrestre.

Campo magnético de un conductor rectilíneo.

Campo magnético de un multiplicador.

Masa del electrón.

Potencia en corriente alterna.

Transformadores.

Circuitos R, L y C puros en corriente alterna.

Circuitos RL, RC, LC y RLC serie en corriente alterna.

Circuito RLC serie en resonancia.

Circuitos RL, RC, LC y RLC paralelo en corriente alterna.

Circuito RLC paralelo en antirresonancia.

Circuitos mixtos en corriente alterna.

Fenómenos electromagnéticos.

Fotometría.

Imágenes en espejos planos.

Focos e imágenes en espejos esféricos.

Distancia focal de lentes gruesas.

Sistemas de lentes gruesas.

Ley de Malus.

Ley de Brewster.

Actividad óptica.

Interferencia de la luz según Young.

Interferómetros.

Difracción por ranuras simples.

Difracción por ranuras múltiples.

Difracción por ranuras rectangulares y circulares.

Difracción por diversos obstáculos.

Patrones de Fresnel y de Fraunhofer.

Transformadas y transformadas inversas de Fourier.

Espectro del átomo de hidrógeno.

Calibración del espectroscopio. Espectros.




Fotoelectricidad.



ANEXO 5: VALIDACIÓN

MATRIZ DE VALIDACIÓN DE EQUIPO CONCRETO DISEÑADO Y CREADO PARA MATEMÁTICAS Y FÍSICA CON MOTIVO DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN					
DENOMINACIÓN DEL MATERIAL	P A R Á M E T R O	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
Móvil para dinámica	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Maqueta para la conservación de la energía	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
M. para fuerzas en el movimiento circular	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA			✓	
M. Intensidad de campo gravitatorio	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Sistema Sol - Planeta	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA			✓	
Prensa Hidráulica	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Móvil para trabajo de una fuerza cte.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Cilindro de torque.	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Sistema Planeta satélite	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Viga para esfuerzos	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓

En consecuencia, el juego de materiales que ha sido revisado es validado.
Cuenca, 29 de septiembre de 2016




 LOS EVALUADORES



MATRIZ DE VALIDACIÓN DE EQUIPO CONCRETO DISEÑADO Y CREADO PARA MATEMÁTICAS Y FÍSICA CON MOTIVO DE TRABAJOS DE GRADUACIÓN					
DENOMINACIÓN DEL MATERIAL	P A R Á M E T R O	VALORACIÓN			
		1	2	3	4
Energía potencial gravitacional	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA			✓	
Maquetas para deformaciones	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
Silla giratoria	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				✓
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				✓
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				✓
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				✓
	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				
	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				
	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				
	CALIDAD ESTRUCTURAL DE LA CONSTRUCCIÓN				
	CONVENIENCIA DE LOS MATERIALES				
	ACABADOS Y PRESENTACIÓN				
	PERTINENCIA DIDÁCTICA RESPECTO AL TEMA				

En consecuencia, el juego de materiales que ha sido revisadoSi.... es validado.
Cuenca, 29 de septiembre 2016





LOS EVALUADORES



BIBLIOGRAFIA

- Albuja, C., Calapaqui, M., & Digna T. (2012). *Material didáctico para fortalecer el razonamiento lógico en el área de Matemática para los niños(as) de tercer año de Educación Básica de las escuelas" Amable Agustín Herrera" "Manuel J Calle"del cantón Otavalo y escuela Fiscal Mixta Cumaná de la Parroquia de Minas del cantón Quito*. Universidad Politécnica Salesiana, Quito, Ecuador.
- Avecillas, A. S. (2007). *Física*. Cuenca: Universidad de Cuenca.
- Baquero, D. R. (2012). *Incidencia de la utilización de recursos didácticos para apoyar el aprendizaje de las leyes de la electricidad en el tercer año de bachillerato físico matemático del Colegio Menor Universidad Central en el año lectivo 2011-2012*. Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador.
- Espinoza, C., & Paucar, E. (2015). *Elaboración de material didáctico y guía para el laboratorio de matemáticas de la carrera de matemáticas y física de la Universidad de Cuenca, correspondiente a las unidades: conceptos fundamentales de álgebra, fracciones algebraicas*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.
- González, A., & Claudia M. (2012). *Aplicación del Constructivismo Social en el Aula*. Guatemala: OEI.
- Gonçalves, F., Souza, D. (2013). Creatividad en el aula: percepciones de alumnos superdotados y no-superdotados. *Revista de Psicología*, 31(1), 40. Recuperado de <http://revistas.pucp.edu.pe/index.php/psicologia/article/view/6370>
- Illescas, M., & Pomaquiza, N. (2015). *Uso de materiales didácticos dentro y fuera del aula de clase como factor que promueve el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en cuarto año de Educación General Básica*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.



Moncada, M. F. (2013). *El uso de tres tipos de material didáctico en la solución de una situación problema con objetos tridimensionales*. Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia.

Pillco, J. C. (2011). *Propuesta para el desarrollo del pensamiento creativo desde los docentes de cuarto año de educación básica*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.

Rumipulla, S. R. (2012). *Técnicas de creatividad aplicadas en la educación básica para el desarrollo cognitivo en los niños*. Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador.