



Title: Aprendizaje basado en problemas como estrategia para la enseñanza del movimiento parabólico de partículas

Author: Ervin Jesús, ALVAREZ-SÁNCHEZ, Laura, GREGORIO-FALFÁN, José Gustavo, LEYVA-RETURETA, René, CROCHE-BELIN

Editorial label ECORFAN: 607-8534
BCIERMMI Control Number: 2018-03
BCIERMMI Classification (2018): 251018-0301

Pages: 14

RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.

244 – 2 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 | 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.

Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

Holdings

| | | |
|---------|-------------|---------------------|
| Mexico | Colombia | Guatemala |
| Bolivia | Cameroon | Democratic Republic |
| Spain | El Salvador | of Congo |
| Ecuador | Taiwan | Nicaragua |
| Peru | Paraguay | |



CONTENIDO

- Introducción
- Métodos
- Resultados
- Conclusiones



INTRODUCCIÓN

- El tema de movimiento parabólico de partículas resulta difícil a algunos estudiantes.
- Se presenta información teórica solamente y pocas veces algo práctico.
- Los estudiantes aplican de manera errónea lo conocimientos adquiridos.
- Puede resolverse utilizando la metodología de aprendizaje basado en problemas como técnica didáctica.



INTRODUCCIÓN

- Aprendizaje basado en problemas
 - Plantear un problema real o práctico
 - Identificar las necesidades de aprendizaje de un tema
 - Recabar la información necesaria para resolverlo
 - Motiva el trabajo colaborativo
 - Fomenta la convivencia entre compañeros
 - Mejora el proceso enseñanza aprendizaje
 - Cambia al catedrático tradicional en un facilitador o un tutor del aprendizaje



MÉTODOS

- Descripción del sistema bajo estudio
- Análisis matemático del sistema
- Representación a escala el sistema
- Ejemplificar el procedimiento utilizando el sistema a escala
- Discusión de los resultados

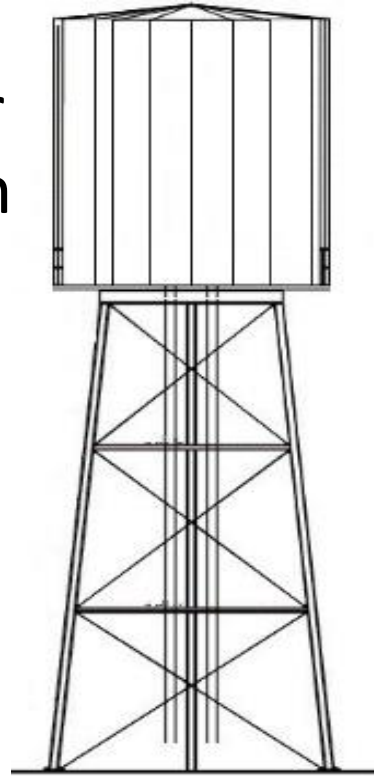


MÉTODOS

- *Descripción del sistema bajo estudio*

Sistema de agua torre-tanque, constituido por un contenedor localizado sobre una torre y un tanque de agua localizado al nivel del piso.

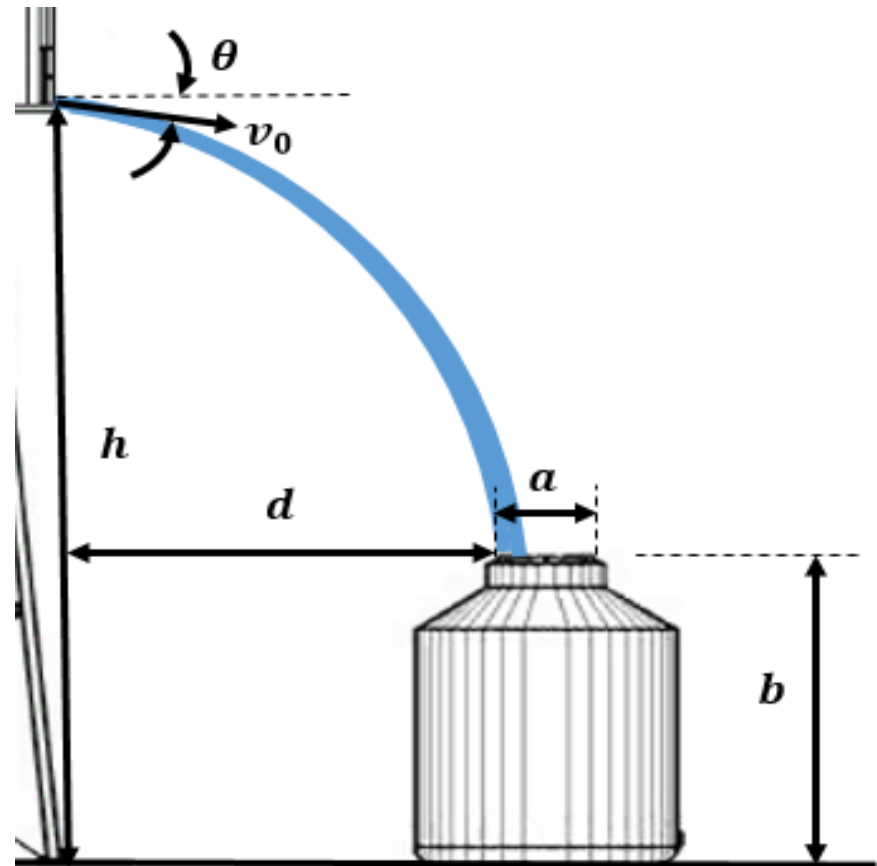
- Boquilla de salida
- Presión suficiente para formar una curvatura
- El agua cae en el tanque





MÉTODOS

- *Análisis matemático del sistema*
- El tubo de salida de agua del contenedor elevado está inclinado un ángulo θ
- El agua sale con una velocidad inicial v_0





MÉTODOS

- Altura mínima

$$v_0 = \sqrt{\frac{gd^2}{(2 \cos^2 \theta)(h - d \tan \theta)}}$$

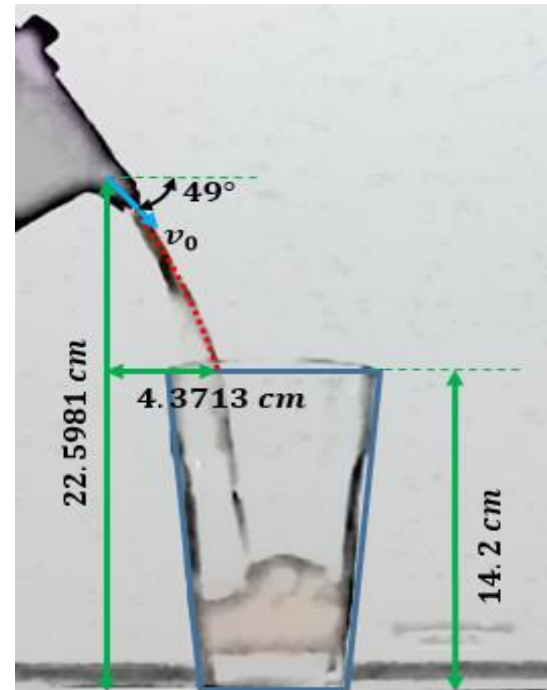
- Variación de la altura

$$y = b + (d + x) \tan \theta + \frac{1}{d^2} (d + x)^2 \cos^2 \theta (h - b - d \tan \theta)$$



MÉTODOS

- Sistema bajo estudio a escala
- Aplicación del procedimiento





MÉTODOS

- Resultados obtenidos para velocidad inicial

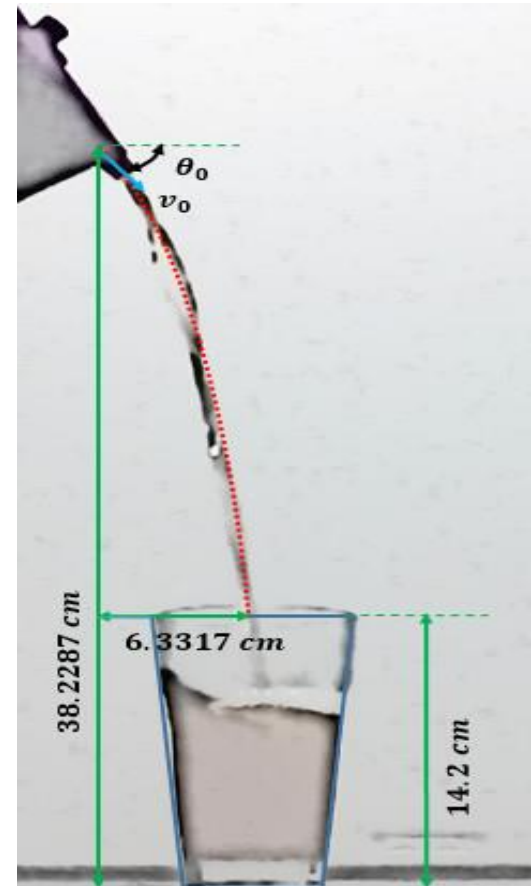
| Parámetro | Valor | Unidades |
|-----------|---------|-------------------|
| $d+x$ | 4.3713 | cm |
| a | 8.2 | cm |
| b | 14.2 | cm |
| h | 22.5981 | cm |
| θ | 49 | grados |
| g | 981 | cm/s ² |
| v_0 | 80.3905 | cm/s |



MÉTODOS

- Resultados obtenidos para variación de altura

| Parámetro | Valor | Unidades |
|-----------------------|---------------|----------|
| d | 2.3578 | cm |
| b | 14.2 | cm |
| θ | 49 | grados |
| d+x | 6.3317 | cm |
| h | 22.5981 | cm |
| y_{real} | 38.2287 | cm |
| y_{estimada} | 39.1381 | cm |
| error | 2.3236 | % |





MÉTODOS

- Preguntas para evaluar el aprendizaje

| No | Pregunta |
|----|--|
| 1 | ¿Es claro el propósito del experimento? |
| 2 | ¿Es difícil reproducir este experimento en casa? |
| 3 | ¿Este experimento te apoya para entender los conceptos de movimiento parabólico de partículas? |
| 4 | ¿El tiempo invertido en llevar a cabo el experimento fue él adecuado para comprender el concepto? |
| 5 | ¿Difiere lo analizado en clase de lo que obtuviste de manera experimental? |
| 6 | ¿La manera de obtener las mediciones te pareció complicada? |
| 7 | ¿Consideras que las variaciones de las mediciones se ven afectadas por las condiciones en que se realizan? |
| 8 | ¿Consideras que este tipo de experimentos son una manera adecuada de comprobar lo que aprendes en clase? |
| 9 | ¿El trabajo en equipo resultó provechoso para tu aprendizaje? |



RESULTADOS

| | Porcentaje (Respuestas/Participantes) | | | |
|----|--|--------------|--------------|--------------|
| No | A | M | P | N |
| 1 | 93.75 (15/16) | 6.25 (1/16) | 0 (0/16) | 0 (0/16) |
| 2 | 0 (0/16) | 6.25 (1/16) | 37.5 (6/16) | 56.25 (9/16) |
| 3 | 68.75 (11/16) | 31.25 (5/16) | 0 (0/16) | 0 (0/16) |
| 4 | 62.5 (10/16) | 37.5 (6/16) | 0 (0/16) | 0 (0/16) |
| 5 | 6.25 (1/16) | 25 (4/16) | 37.5 (6/16) | 31.25 (5/16) |
| 6 | 6.25 (1/16) | 50 (8/16) | 31.25 (5/16) | 12.5 (2/16) |
| 7 | 18.75 (3/16) | 56.25 (9/16) | 18.75 (3/16) | 6.25 (1/16) |
| 8 | 75 (12/16) | 25 (4/16) | 0 (0/16) | 0 (0/16) |
| 9 | 37.5 (6/16) | 56.25 (9/16) | 6.25 (1/16) | 0 (0/16) |



RESULTADOS

- Es claro el propósito del experimento (P1)
- Grado de dificultad relativamente bajo (P2)
- Apoya para el aprendizaje de movimiento de partículas (P3)
- Tiempo adecuado (P4)
- Cambia lo visto en clase con lo experimental (P5)
- Obtención de mediciones poco complicadas (P6)
- Las condiciones afectan el experimento (P7)
- Experimentos ayuda al aprendizaje (P8)
- Trabajo en equipo provechoso (P9)



CONCLUSIONES

- Aprendizaje basado en problemas
 - Opción viable
 - Promueve la participación de los estudiantes
 - Despierta el interés en los temas
 - Apoya el cambio del método tradicional
 - Forma sencilla de transmitir el conocimiento
- Cuidados
 - No se tiene un control de las variables
 - Mediciones aproximadas
 - Se tienen errores



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)