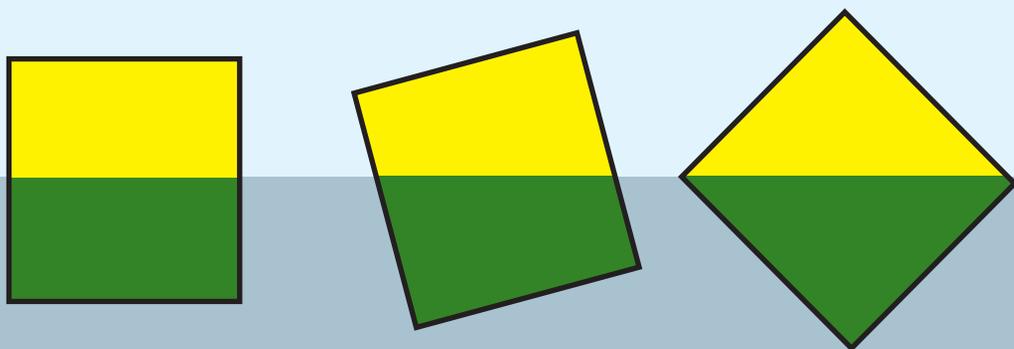


Historia de las ciencias en textos para la enseñanza neumática e hidrostática



Edwín Germán García Arteaga

E&P

Colección Educación y Pedagogía



Universidad
del Valle

Programa  Editorial

Historia
de las ciencias en textos
para la enseñanza
neumática e hidrostática
Perspectivas socioculturales

E&P

Colección Educación y Pedagogía

Este libro brinda herramientas para el uso de la HC desde la perspectiva sociocultural que destaca el papel del contexto, el entorno social y la dinámica cultural en la que se consideran los problemas y necesidades inherentes a la actividad científica en la construcción del conocimiento científico, particularmente en el campo de la hidrostática y la neumática, hoy en día conocida como mecánica de fluidos.

El libro recoge la validez del uso de la historia de la ciencia con fines pedagógicos y brinda elementos para la enseñanza de la neumática e hidrostática desde una perspectiva sociocultural de las ciencias. El libro esta dirigido fundamentalmente a profesores de física o de ciencias naturales que muestren interés y curiosidad por la enseñanza de la neumática desde una perspectiva sociocultural del conocimiento en la construcción de significados con el aporte de la Historia de las Ciencias. También puede ser leído y estudiado por estudiantes de física, licenciatura en física o licenciatura en ciencias naturales o áreas afines como filosofía y sociología y que muestren interés y disposición por construir los conceptos fundamentales de la ciencia a partir del uso de la Historia de las Ciencias.

El libro está estructurado en dos partes. La primera parte presenta los fundamentos teóricos de la investigación en torno a las diferentes formas de hacer uso de la historia de las ciencias con fines pedagógicos, haciendo énfasis en la perspectiva sociocultural del conocimiento, donde se destaca la ciencia como una actividad cultural y la enseñanza de las ciencias como una construcción social de significados. La segunda parte, y como resultado de la primera, presenta a los docentes y estudiantes la introducción de los conceptos fundamentales de la neumática y la hidrostática desde la historia sociocultural de las ciencias.



EDWIN GERMÁN GARCÍA ARTEAGA

Historia
de las ciencias en textos
para la enseñanza
neumática e hidrostática
Perspectivas socioculturales

E&P

Colección Educación y Pedagogía

García Arteaga, Edwin Germán

Historia de las ciencias en textos para la enseñanza. Neumática e hidrostática /
Edwin Germán García Arteaga. -- Santiago de Cali : Programa Editorial Universidad
del Valle, 2009.

128 p. ; 24 cm. -- (Colección libro de investigación)

1. Ciencia - Historia 2. Ciencia - Enseñanza 3. Neumática - Enseñanza 4.

Hidrostática - Enseñanza I. Tít. II. Serie.

509 cd 21 ed.

A1205621

CEP-Banco de la República-Biblioteca Luis Ángel Arango

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: *Historia de las ciencias en textos para la enseñanza - Neumática e hidrostática*

Autor: Edwin Germán García Arteaga

ISBN: 978-958-670-715-2

ISBN PDF: 978-958-765-574-2

DOI: 10.25100/peu.85

Colección: Educación y Pedagogía

Primera Edición Impresa febrero 2009

Edición Digital febrero 2018

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Javier Medina Vásquez

Director del Programa Editorial: Francisco Ramírez Potes

© Universidad del Valle

© Edwin Germán García Arteaga

Diseño de carátula: Artes Gráficas del Valle Ltda.

Este libro, o parte de él, no puede ser reproducido por ningún medio sin autorización escrita de la Universidad del Valle.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación (fotografías, ilustraciones, tablas, etc.), razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.

Cali, Colombia, febrero de 2018



Universidad
del Valle

**PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

CONTENIDO

Presentación	11
Introducción	13
PARTE I	
CAPÍTULO 1: Historia y Enseñanza de las Ciencias;	
perspectivas socioculturales	19
Concepciones de ciencia; historia y enseñanza	19
Concepción positivista de la ciencia	20
Uso de la historia positivista	22
Historia lineal, descriptiva y narrativa	22
El docente y la concepción positivista de la ciencia	24
Concepción relativista de la ciencia	25
El relativismo científico	25
La perspectiva sociocultural	28
La ciencia como actividad cultural	30
Historia y enseñanza de las ciencias	31
El papel del docente en la perspectiva sociocultural del conocimiento	34
CAPÍTULO 2: Enseñanza de la mecánica de fluidos	
Enseñanza de las ciencias y recontextualización del conocimiento científico	37
La enseñanza tradicional de las ciencias	37
Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva sociocultural	38
El recurso de las fuentes originales	39
La construcción de explicaciones	40
El papel de la experiencia y el experimento	41
Recontextualización del conocimiento científico	42
Sobre el estudio de la mecánica de fluidos	45
Dificultades en torno a la enseñanza de la mecánica de fluidos	45
Sobre las formas de explicar los fenómenos	51

PARTE II

CAPÍTULO 3: El vacío

La problemática del vacío	55
Exploración de ideas	55
El problema del vacío en la antigüedad	56
El vacío en la Edad Media	58
Galileo y la fuerza de vacío	58
Torricelli y la existencia del vacío	61
Pascal y la inactividad del vacío	63
Experimentos con jeringas	64
Experimentos con tubos	65
Experimentos con sifones	66
Sobre las máximas de Pascal	67
Actividades adicionales	68
Lectura complementaria: Nuevos experimentos sobre el vacío B. Pascal	69
Preguntas de seguimiento y valoración	71

CAPÍTULO 4: Hidrostática

Sobre el equilibrio de los líquidos	73
Exploración de ideas	73
Los antiguos y el problema fundamental del equilibrio	73
Equilibrio de los cuerpos	74
Descartes y el principio de los desplazamientos virtuales	75
Pascal y el equilibrio de los líquidos	76
El principio de la máquina hidrostática	77
Fuerzas proporcionales a desplazamientos	78
Desplazamientos proporcionales a áreas	79
Fuerzas proporcionales a las áreas	79
El principio de Pascal	79
Presión externa a un líquido	79
Presión interna en un líquido	80
Equilibrio entre dos líquidos	81
Equilibrio en los vasos comunicantes	82
La prensa hidráulica	83
Flotación de los cuerpos	84
Experimento: el diablillo de Descartes	85
Experimentos con jeringas	86
Experimentos con tubos	87
Experimentos con sifones	88
Experimentos con fuelles	89
Lectura complementaria: Pascal y la Estática de los fluidos Alexandre Koyre	91
Preguntas de seguimiento y valoración	92

CAPÍTULO 5: Neumática

Sobre el comportamiento del aire	93
Exploración de ideas	94
El estudio del aire en la antigüedad	94
El aire en la Edad Media	95
El tratado del peso de la masa del aire: Blaise Pascal	96
El experimento del Puy de Dome	98
El barómetro o baroscopio	99
El experimento de Auzout	99
El experimento de “vacío en el vacío” de Pascal	100
El experimento de Roberval	101
Experimento de Charleton	101
Experimento de los discos de mármol	102
Experimentos con jeringas	103
Experimentos con tubos	104
Experimentos con pitillos	105
Experimentos con sifones	105
Lectura complementaria: Pascal y la Estática de los fluidos Alexandre Koyre	106
Actividades de seguimiento y valoración	110

CAPÍTULO 6: Ley de elasticidad del aire

Sobre la elasticidad del aire	111
Exploración de ideas	111
Problemática sobre el comportamiento del aire	111
Boyle y los problemas del vacío	112
Experimentos con la máquina de vacío	112
Experimento 1	113
Experimento 2	115
De un problema básico a una ley fundamental	115
Experimento 3	117
La hipótesis de la elasticidad del aire	118
Experimento 4	119
Lectura complementaria: Cómo se construye un hecho experimental S. Shapin	122
Preguntas de seguimiento y valoración	124
Bibliografía	125
Referencias de ilustraciones	127

**PÁGINA EN BLANCO
EN LA EDICIÓN IMPRESA**

PRESENTACIÓN

El presente libro es producto de la investigación realizada inicialmente como tesis de grado en la Universidad Pedagógica Nacional “La neumática de Pascal, elementos para la enseñanza del concepto de presión atmosférica desde una perspectiva constructivista” dirigida y acompañada por la profesora María Mercedes Ayala, a quien debo inmensa gratitud por sus aportes e ideas, por la convicción sobre la importancia del uso de la historia de las ciencias desde una perspectiva diferente a la usual y por la calidad humana que la caracteriza. Continuada en la Universidad del Valle, con el apoyo de Colciencias, en el marco del proyecto de investigación **La Historia de las Ciencias en los textos universitarios** el cual permitió el diseño, análisis, presentación y evaluación de un curso denominado “Educación en física” para estudiantes del programa de Licenciatura en Ciencias Naturales, en torno al uso de la Historia de las Ciencias en la enseñanza de los conceptos fundamentales de la física.

El libro recoge la validez del uso de la historia de la ciencia con fines pedagógicos y brinda elementos para la enseñanza de la neumática e hidrostática desde una perspectiva sociocultural de las ciencias. El libro está dirigido a profesores de física o ciencias naturales que muestren interés y curiosidad por la enseñanza desde una perspectiva sociocultural del conocimiento. Puede ser estudiado por estudiantes de física, licenciatura en física o licenciatura en ciencias naturales o áreas afines como filosofía y sociología y que muestren interés y disposición por construir los conceptos fundamentales de la ciencia a partir del uso de la Historia de las Ciencias.

Agradezco la participación y el compromiso del profesor Claret Zambrano por promover la edición y publicación del presente libro, así como a los profesores Robinson Viáfara y Carlos Uribe por sus valiosos aportes desde el Comité editorial. También agradezco a los estudiantes del curso Educación en Física por sus constantes

contribuciones y aportes, a los estudiantes de la licenciatura en Educación Básica énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle, por su participación en la lectura, revisión y evaluación de este texto, entre ellos, Cristian Polanco, Deicy Torres, Carolina Barney, Jennifer Herrera, Angélica Mejía, Fabián Gómez, Mara Polanco, Tatiana Salazar, Marlen Angulo, Lorena Buitrón y Liliana Sandoval.