



# DIAGNÓSTICO PARA DETERMINAR LA APLICACIÓN CORRECTA DE LA MATEMÁTICA PARA MEJORAR EL NIVEL EN LOS PROMEDIOS DE LA ASIGNATURA DE FÍSICA I EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL DE LA UNIVERSIDAD SAN PEDRO

## DIAGNOSIS FOR DETERMINING THE PROPER APPLICATION OF MATHEMATICS TO IMPROVE THE LEVEL IN THE SUBJECT OF AVERAGES FOR PHYSICAL I IN SCHOOL OF CIVIL ENGINEERING UNIVERSITY OF SAN PEDRO



Alfonso Gonzalo Cabrera Zurita<sup>1</sup>

### RESUMEN

El presente trabajo de Investigación tiene como finalidad establecer el diagnóstico para determinar la aplicación correcta de la matemática para mejorar el nivel en los promedios de la asignatura de Física en la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Pedro. La muestra estuvo conformada por 47 alumnos, a los cuales se les aplicó la evaluación de diagnóstico de tópicos de matemática basados en los contenidos de las asignaturas de Matemática Básica y Matemática aprobados en el ciclo precedente. Las características del estudio es del tipo de investigación descriptiva donde la variable independiente que corresponde a las notas obtenidas en las asignaturas de matemáticas del primer ciclo, son invariables durante todo el proceso de investigación. Para la recolección de la información en base a los objetivos se tuvo en cuenta la prueba de diagnóstico matemático, de los cuales 20 aprobaron, grupo A, y 27 desaprobaron grupo B. Asimismo se tuvo en cuenta las calificaciones obtenidas por los alumnos en las diferentes evaluaciones por capítulos en la asignatura de Física I.

Los resultados muestran que efectivamente los alumnos del grupo A tiene mejores calificaciones que los alumnos del grupo B, mostrando de esa manera su relación de los conocimientos de matemáticas aplicados correctamente a la física.

**Palabras clave:** Aplicación de la matemática en física

### ABSTRACT

In fact the investigation work has the purpose to establish the diagnostic to determine the right applications math for improving the average level in physics into the Civil Engineering College of San Pedro University. The Sample was made up by forty-seven students, which we applied them the math diagnostic test with the contents related to basic math and math subjects who passed the last cycle. The characterizes of this searching studio is about descriptive investigation witch the independent variable allows to math scores in the first cycle. These variables are during the whole searching process. The collecting information is based to the objectives, also we look into around the math diagnostic test, who passed twenty students of group A and twenty-seven students failed of group B. So the took into account the scores gotten by some students in different physics I evaluations

The results Shown us the students from group A have the best calcifications tan the students from group B, so in this way it shows the right math knowledements applied in physics

**Keywords:** Application of de mathematics in Physics

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería, gonzalo2643@hotmail.com

### **La Física en Ingeniería**

Aplicación de las matemáticas en la formulación y desarrollo de problemas de los fenómenos físicos

### **Elevar el Rendimiento académico**

Mejorar en la escala de una calificación cuantitativa en términos vigesimales de 0 a 20 y cualitativa de aprobado de 11 a 20 y desaprobado de 0 a 10.

### **Estudio de correlación**

Considerar que una nota aprobatoria alta en la asignatura de Matemática se relaciona con un buen calificativo en la asignatura de Física I y viceversa.

### **Técnicas e instrumentos de investigación**

#### **Prueba diagnóstica**

Es una prueba de entrada que consiste de 6 problemas de matemáticas basados en los conocimientos previos establecidos en los contenidos de las asignaturas de Matemáticas I y Matemática Básica aprobados en el primer Ciclo de estudios de la Escuela de Ingeniería Civil.

#### **En el proceso de enseñanza**

Metodológicamente la asignatura de física I consta de 6 capítulos que son: Cinemática de partícula en una y dos dimensiones (2 capítulos), Dinámica de la partícula (1 capítulo) Trabajo y energía (1 capítulo), Cantidad de Movimiento (1 capítulo) y Cuerpo Rígido (1 capítulo) en cada uno de ellos se realizaron evaluaciones cuyos resultados se contrastaron con las notas obtenidas en el primer y segundo parcial de las asignaturas de Matemática II y de Análisis Matemático I. La contrastación se hizo teniendo en cuenta el uso apropiado de la matemática en los procedimientos de los problemas propuestos según correspondía a cada capítulo.

En el desarrollo del problema y en las diversas pruebas de evaluación, se consideraron las siguientes preguntas basadas en el aprendizaje de la matemática y su aplicación para resolver un problema en cuanto a:

1. ¿Cómo usa la matemática en la construcción de sus procesos de representación y resolución cuando resuelven problemas de Física.
2. ¿Cuáles son las estrategias cognoscitivas que usan cuando aborda la resolución de un problema de Física.

La obtención de los datos se ejecutó en las etapas siguientes:

#### **Etapas**

**Etapas I**  
Se realizó una prueba escrita diagnóstica para evaluar los conocimientos de matemática que se utilizan dentro de la temática de la asignatura física I y que son referidas al Álgebra Básica, Geometría Analítica y Trigonometría Plana.

Los ejercicios propuestos se realizaron para conocer el grado de aprendizaje de la matemática básica y del cálculo, aprobados en el primer ciclo de estudios y que son prerrequisitos de la asignatura de Física I.

#### **Etapas II**

Se realizaron 6 pruebas parciales de la asignatura de física I, sin contar el capítulo de Álgebra vectorial:



(1) Movimiento de la partícula en una dimensión, (2) Movimiento de la partícula en dos dimensiones, (3) Dinámica de la partícula, (4) Trabajo y energía, (5) Cantidad de movimiento y (6) Cuerpos rígidos, en los cuales se propuso problemas en los que aplicó los conocimientos de matemática solicitados en la prueba diagnóstica.

Las pruebas se realizaron a los grupos A (aprobados en la prueba diagnóstica) y B (desaprobados en la prueba diagnóstica) en forma simultánea tanto en los enunciados del problema y su desarrollo, teniendo en cuenta los contenidos matemáticos, fueron considerados los mismos para ambos grupos.

### III. RESULTADOS

**Cuadro N° 1. Resumen de calificaciones del examen de matemática del primer ciclo y diagnóstico.**

Grupo	Calificación en promedio		
	Diagnóstico - matemática	Matemática I	Matemática básica
A	12,40	12,05	12,50
B	8,08	11,11	11,48
Diferencia (+)	4,32	0,94	1,02
Porcentaje			

**Cuadro N° 2. Resumen de calificaciones del diagnóstico y unidades académicas.**

Grupo	Calificaciones de promedios						
	Diagnóstico	Algebra	Cinemática	Dinámica	Trabajo	Cantidad	Cuerpo
	Matemática	vectorial	partícula	partícula	energía	movimiento	rígido
A	12,40	8,37	5,76	8,90	8,90	10,45	10,45
B	8,08	5,30	3,20	5,66	4,59	6,12	6,12
Diferencia (+)	4,32	2,07	2,56	3,24	4,31	4,33	4,33
Porcentaje	21,09	14,92	28,57	22,25	31,95	26,13	26,13

**Cuadro N° 3. Resultados de la evaluación de tópicos de matemática contenidas en el examen de diagnóstico.**

Rango	N° de alumnos		
	Algebra	Geometría	Trigonometría
0 - 5	30	36	47
6-10	8	10	0
11-15	5	0	0
16-20	4	1	0
TOTAL	47	47	47

**Cuadro N° 4. Resumen de calificaciones de asignaturas en porcentaje de alumnos aprobados después del examen de aplazados.**

Asignatura	2007-1	2007-2	2008-1	2008-2
Matemática básica	20,00	16,67	4,78	6,25
Matemática-I	12,10	43,48	5,00	0,00
Física-I	0,00	26,67	14,29	12,50

(La asignatura de Física incluye nota de laboratorio)

**Cuadro N° 5. Tópicos de matemática usada en Física I**

Unidades académicas	Requisitos matemáticos	Observaciones
<b>Mediciones</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cifras significativas</li> <li>• Diagramas</li> </ul>	<b>Prácticas en el laboratorio</b>
<b>Vectores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades</li> <li>• Representación geométrica</li> <li>• Representación Trigonometría</li> </ul>	<b>Primera evaluación</b>
<b>1. Movimiento mecánico</b> <b>2. Movimiento vertical</b> <b>3. Movimiento horizontal</b> <b>4. Movimiento en plano</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones</li> <li>• Operaciones con vectores</li> <li>• Propiedades de la tangente a una curva</li> <li>• Funciones trigonométricas</li> <li>• Construcción de gráficas</li> <li>• Funciones lineales y cuadráticas</li> <li>• Derivadas de funciones lineales y cuadráticas</li> </ul>	<b>Segunda Evaluación</b>
<b>Dinámica de la partícula</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones</li> <li>• Representación grafica de vectores</li> <li>• Aplicación de la tangente</li> <li>• Funciones trigonométricas</li> <li>• Diagramas del cuerpo libre.</li> <li>• Funciones algebraicas</li> </ul>	<b>Tercera evaluación</b>
<b>1 Trabajo</b> <b>2 Energía</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Operaciones con vectores</li> <li>• Trigonometría</li> <li>• Funciones lineales y cuadráticas</li> <li>• Construcción de gráficas</li> <li>• Derivadas de funciones lineales y cuadrática.</li> </ul>	<b>Cuarta evaluación</b>
<b>Cantidad de movimiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones y ecuaciones trigonométricas</li> <li>• Representación grafica de funciones lineales y cuadráticas</li> </ul>	<b>Quinta evaluación</b>
<b>Cuerpo rígido</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas de ecuaciones lineales y cuadráticas</li> <li>• Funciones trigonométricas y vectoriales</li> <li>• Cálculos algebraicas, geométricos, trigonométricos y gráficos</li> </ul>	<b>Sexta evaluación</b>



#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó con los estudiantes del segundo ciclo de la Escuela de Ingeniería Civil de la Universidad San Pedro, durante el primer Semestre académico del 2009, en los ambientes de la Ciudad Universitaria de la Universidad San Pedro.

La investigación se refiere al rendimiento académico de la asignatura de Física I ya que siempre fue motivo de preocupación por los resultados finales obtenidos. Mi observación se centró en el grado de aplicación correcta de las matemáticas en el desarrollo de problemas de física, tanto en las clases teóricas y prácticas, notando seriamente una falta de utilización de propiedades matemáticas y aplicación oportuna de los procedimientos usuales.

Dada la situación planteada, se presentó como una opción para realizar un trabajo de investigación y determinar la explicación de la relación de la matemática con la física.

La consulta bibliográfica fue pertinente para encontrar estudios previos sobre el problema planteado, por lo que nuestro *objetivo general* se planteó sobre el *análisis de la influencia de la matemática en la asignatura de física* y a efecto de medir esta influencia se plantearon tres objetivos específicos los fueron motivo para aplicar un diseño metodológico de carácter descriptivo en base a la variable independiente, la misma que fue invariable durante todo el proceso de la investigación ya que se trató de las notas que los estudiantes habían obtenido en la matemática, pre-requisito para llevar la asignatura de Física I.

Aplicar los instrumentos durante el proceso, para valorar el objetivo general y específico, consistió en la aplicación de la correcta de la matemática basada en la prueba de diagnóstico, a la solución de problemas de física aplicados en las 6 evaluaciones. Los resultados obtenidos han demostrado que efectivamente los estudiantes que obtuvieron mejores calificativos en la prueba de diagnóstico, fueron los que mejores notas obtuvieron en las evaluaciones correspondientes.

#### V. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en las pruebas de evaluación durante el semestre académico en la que se llevó a cabo la aplicación de los instrumentos, muestran lo significativo que es utilizar en forma correcta la matemática en la solución de los problemas de Física.
2. El rendimiento académico de los estudiantes que mostraron mayores conocimientos de matemáticas en la prueba de diagnóstico, obtuvieron calificativos mejores que aquellos que no aprobaron la prueba de diagnóstico.
3. Durante el proceso de la enseñanza de la Física I, los estudiantes que aprobaron la prueba de diagnóstico mostraron, en cada una de las 6 evaluaciones, que sus calificativos fueron mejores que aquellos estudiantes que no aprobaron la prueba de diagnóstico.
4. Los resultados obtenidos en las evaluaciones de Física, mostraron que los contenidos de las preguntas de matemáticas propuestos en la prueba de diagnóstico, se aplican en la mayoría de los problemas de Física seleccionados en las diferentes pruebas de evaluación.
5. La explicación de los mejores resultados de las notas en la asignatura de Física de los estudiantes que aprobaron la prueba diagnóstica, es que los conocimientos de matemáticas se aplicaron en forma correcta al resolver los problemas de Física.

6. Los resultados en las 6 evaluaciones de la asignatura de Física pudieron haber sido mejores, si ellos en la prueba de diagnóstico hubieran obtenido mayor calificativo que las que se obtuvieron.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Buteler L, Gangoso Z, Brincones I, González M. La resolución de problemas en Física y su representación: un estudio en la escuela media. *Enseñanza de las Ciencias*, 2001. 19(2), 285-295.
2. Camarena G Patricia. El currículo de las matemáticas en ingeniería. Mesas redondas sobre definición de líneas de investigación en el IPN México; 1984
3. Camarena G Patricia. La enseñanza de las matemáticas en el contexto de la ingeniería. México: XXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Matemática Mexicana; 1995.
4. Camarena G Patricia. Hacia la integración del conocimiento: Matemáticas e ingeniería. México: Memorias del 2º Congreso Internacional de Ingeniería Electromecánica y de Sistemas; 1999.
5. Camarena G Patricia. Reporte de investigación titulado: Los modelos matemáticos como etapa de la matemática en el contexto de la ingeniería. México: ESIME-IPN; 2000.
6. Coleoni E A, Otero J C, Gangoso Z, Hamity V. La construcción de la representación en la resolución de un problema de física. *Investigações em Ensino de Ciências*, 6 (3); 2001.
7. David de Ferranti y otros. Cerrando la brecha en educación y tecnología. Estudio del Banco Mundial sobre América Latina y el Caribe; 2003.
8. **Dubois de la Peña R. Como enseñar a resolver problemas de Física y Matemáticas, extraído de [www.galeon.com/metodologia](http://www.galeon.com/metodologia), el 26 de Abril del 2009.**
9. Grupo de Evaluación y Seguimiento del Diseño Curricular en la FRCU – UTN, en el área Física-Química, durante el período 2001/2003. *Transferencia de los conceptos matemáticos en el Campo de la física y la química en los primeros años de la Ingeniería.*
10. Granado Peralta S y otros. La integración entre las ciencias básicas y las tecnologías es posible. Argentina: Universidad Tecnológica Nacional; 2000.
11. Frasser Sánchez C. Acerca de la enseñanza de las Ciencias Básicas en Ingeniería utilizando la modelación matemática. Colombia: Universidad INCCA de Colombia.
12. Valqui H G. ¿Acaso sirven para algo las Ciencias Básicas? Perú: Primer Seminario de Enseñanza de la Ingeniería, Ciencia y Arquitectura; 1997.
13. Lozano Salazar E. La Importancia de las Matemáticas. Extraído de: <http://www.universidadperu.com/articulo-la-ensenanza-de-la-matematicas-y-la-estadistica-universidad-peru.php>, el 15 de Abril del 2009.