

# NIVEL DE CONOCIMIENTO Y HABILIDADES PRÁCTICAS EN LA ASIGNATURA DE FÍSICA DE LAS ESCUELAS PROFESIONALES DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2016

John Alexander Flores Tapia<sup>1</sup>, Alberto Cáceres Huambo<sup>2</sup>, Máximo Rondón Rondón<sup>3</sup>

## RESUMEN

La presente investigación tiene por objeto relacionar el nivel de conocimientos y las habilidades prácticas en el curso de Física Básica de los estudiantes del II semestre de las escuelas profesionales del área de Ingeniería tales como Arquitectura, Ingeniería Industrial, Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica e Ingeniería Electrónica de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa-Perú. El tamaño de la muestra fue de 80 estudiantes de las diferentes escuelas mencionadas anteriormente. Se realizó un estudio observacional, transversal y de nivel relacional. Las variables han sido investigadas y se ha recopilado la información mediante un formulario de preguntas y fichas de observación. Ambas variables para su procesamiento han requerido del chi cuadrado con un nivel de significancia del 5%. Se encontró que el nivel de conocimientos de los estudiantes de ingeniería fue regular y en cuanto a las habilidades prácticas también se obtuvo un nivel regular. Asimismo, se encontró una relación significativa entre ambas variables ( $X^2=14,82$ ;  $p<0,05$ ). Se concluye que el bajo rendimiento de los estudiantes de ingenierías se ve influenciado por el bajo conocimiento obtenido sobre la asignatura de Física a nivel de la educación básica regular.

**Palabras clave:** Nivel de conocimiento y habilidades prácticas.

## LEVEL OF KNOWLEDGE AND PRACTICAL SKILLS IN THE PHYSICS SUBJECT OF PROFESSIONAL ENGINEERING SCHOOLS OF THE UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA, AREQUIPA, 2016

## ABSTRACT

The purpose of this research is to correlate the level of knowledge and practical skills in the basic physics course of students in the second semester of the professional schools of Architecture, Industrial Engineering, Mechanical Engineering and Electronic Engineering. It is a field type study, observational, cross-sectional and correlational level of the Catholic University of Santa María de Arequipa-Peru. It is a field type study, observational, cross-sectional and correlational level. The variables have been investigated and the information has been collected through a form of questions and observation forms. Both variables, because they are quantitative, have required  $X^2$  and the level of significance of 5% in their probability to evaluate the correlation that exists between both variables. Regarding the relationship of both variables showed that there is a significant relationship between the level of knowledge and practical skills, resulting in ( $X^2 = 14.82$ ) shows that the level of knowledge and practical skills of the subject of Physics in students of Engineering presented a direct and statistically significant correlation. Accepting the hypothesis. The level of knowledge about the subject of Physics in the students of the engineering area shows a level of regular knowledge. Regarding the practical skills of the students of the subject of Physics in the area of engineering show a regular level.

**Key words:** Level of knowledge and practical skills.

<sup>1</sup> Docente de la Facultad de Ciencias Ingenierías Físicas y Formales - Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú

<sup>2</sup> Docente de la Escuela de Postgrado - Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú

<sup>3</sup> Decano de la Facultad de Ciencias Ingenierías Físicas y Formales - Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú

## INTRODUCCIÓN

Los programas de la asignatura de Física siempre se han caracterizado por una cantidad de contenidos que pocas veces le parecen al alumno fáciles de comprender. Esta dificultad puede comprobarse en un estudio realizado por Carranza *et al.* <sup>(1)</sup>, en el cual se reportó que los estudiantes tuvieron varios conceptos erróneos acerca de los fenómenos físicos.

En la educación de la ciencia es importante que los maestros desarrollen un trabajo práctico con los estudiantes, ya que la implementación de las prácticas de laboratorio desarrolla habilidades, actitudes y es efectiva en el aprendizaje. Por lo tanto, al realizarse cada práctica deben olvidarse todas las ideas preconcebidas acerca de lo que se supone debe suceder en un experimento para que el alumno pueda organizar una situación de aprendizaje y darle sentido; además, deben seguirse las instrucciones, observar y registrar lo que en realidad sucede.

El laboratorio es un puente entre la teoría y la práctica, es decir, la educación en Física tiene dos partes separadas, por un lado, el armazón conceptual y, por otro, las aplicaciones prácticas a diferentes situaciones concretas. Además, el laboratorio ofrece oportunidades de ocupar a los estudiantes en el uso de tecnologías que apoyen el aprendizaje de la ciencia, pero en algunos casos, no son empleadas y entonces la enseñanza adquiere un estilo tradicional por transmisión de conocimientos <sup>(1,2)</sup>.

Durante la década anterior ya se implementaron los laboratorios de Física en algunos colegios nacionales y colegios particulares, las instituciones que tienen bien implementados sus laboratorios, conlleva a que el estudiante tenga mejor base en el desarrollo de sus habilidades en el laboratorio de Física, lo demuestra cuando se le presenta, por ejemplo, las mediciones y las incertidumbres que conlleva una medición como la longitud de una mesa; el reconocer un tubo de Mikola, deduciendo que se trata del movimiento unidimensional con velocidad constante; así como la segunda ley de Newton cuando se hace presente la fuerza para diferentes masas; el trabajo mecánico que realiza una partícula en desplazarse de un punto a otro; las condiciones de equilibrio como traslación y rotación de un cuerpo, y por último la interpretación de los gráficos y tablas de los datos

experimentales. La finalidad de la presente investigación es relacionar el nivel de conocimientos y las habilidades prácticas que tienen los estudiantes del área de Ingeniería de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa – Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Es un estudio observacional, transversal, prospectivo y descriptivo de un nivel relacional, realizado en el área de ingeniería de la Universidad Católica de Santa María de Arequipa-Perú, durante el año 2016. Se eligió un total de 80 estudiantes de los cuales 20 fueron de Arquitectura; 20 de Ingeniería Industrial; 20 de Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica, y 20 de Ingeniería Electrónica. Se aplicó un cuestionario de preguntas validado para el nivel de conocimientos, y una ficha de observación para medir las habilidades prácticas.

Los datos fueron tabulados en tablas de frecuencia univariadas y de contingencia, y graficadas mediante diagramas de barras. Asimismo, se aplicó la prueba chi cuadrado ( $X^2$ ) con un nivel de significancia del 5%. El procesamiento de la información se realizó en el *software* estadístico SPSS versión 24.

## RESULTADOS

**Tabla 1.** Nivel de conocimientos y habilidades prácticas del curso de física en los estudiantes de la Escuela Profesional de Arquitectura

| Nivel de conocimientos | Habilidades prácticas |    |         |    |       |    | TOTAL |     |
|------------------------|-----------------------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|                        | Bajo                  |    | Regular |    | Bueno |    | N.º   | %   |
|                        | N.º                   | %  | N.º     | %  | N.º   | %  |       |     |
| Bueno                  | 2                     | 10 | 7       | 35 | 4     | 20 | 13    | 65  |
| Regular                | 0                     | 0  | 6       | 30 | 0     | 0  | 6     | 30  |
| Bajo                   | 0                     | 0  | 1       | 5  | 0     | 0  | 1     | 5   |
| TOTAL                  | 2                     | 10 | 14      | 70 | 4     | 20 | 20    | 100 |

$X^2 = 23,08$

$P < 0,05$

La prueba de chi cuadrado ( $X^2 = 23,08$ ) muestra que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas del curso de física en los estudiantes de Arquitectura presento relación estadística significativa ( $P < 0,05$ ).

Asimismo, el 35,0% de los estudiantes de Arquitectura con habilidades prácticas regulares en física tienen un nivel de conocimiento en física bueno.

**Tabla 2.** Nivel de conocimientos y habilidades prácticas del curso de física en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial

| Nivel de conocimientos | Habilidades prácticas |    |         |    |       |    | TOTAL |     |
|------------------------|-----------------------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|                        | Bajo                  |    | Regular |    | Bueno |    | N.º   | %   |
|                        | N.º                   | %  | N.º     | %  | N.º   | %  |       |     |
| Bueno                  | 1                     | 5  | 3       | 15 | 0     | 0  | 4     | 20  |
| Regular                | 1                     | 5  | 11      | 55 | 3     | 15 | 15    | 75  |
| Bajo                   | 0                     | 0  | 1       | 5  | 0     | 0  | 1     | 5   |
| TOTAL                  | 2                     | 10 | 15      | 15 | 3     | 15 | 20    | 100 |

$X^2 = 11,28$   $P < 0,05$

La prueba de chi cuadrado ( $X^2=11,28$ ) muestra que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas del curso de Física en los estudiantes de Ingeniería Industrial presentan relación estadística significativa ( $P < 0,05$ ).

Asimismo, el 55,0% de los estudiantes de Ingeniería Industrial con habilidades prácticas regulares en Física tienen un nivel de conocimiento regular.

**Tabla 3.** Nivel de conocimientos y habilidades prácticas del curso de Física en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica y Mecatrónica

| Nivel de conocimientos | Habilidades prácticas |    |         |    |       |    | TOTAL |     |
|------------------------|-----------------------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|                        | Deficiente            |    | Regular |    | Bueno |    | N.º   | %   |
|                        | N.º                   | %  | N.º     | %  | N.º   | %  |       |     |
| Bueno                  | 0                     | 0  | 5       | 25 | 1     | 5  | 6     | 30  |
| Regular                | 2                     | 10 | 7       | 35 | 3     | 15 | 12    | 60  |
| Bajo                   | 0                     | 0  | 2       | 10 | 0     | 0  | 2     | 10  |
| TOTAL                  | 2                     | 10 | 14      | 70 | 4     | 20 | 20    | 100 |

$X^2 = 12,79$   $P < 0,05$

La prueba de chi cuadrado ( $X^2=12,79$ ) muestra que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas en

los estudiantes de Ingeniería Mecánica sí presentó relación estadística significativa ( $P < 0,05$ ).

Asimismo, el 35,0% de los estudiantes de Ingeniería Mecánica con habilidades prácticas regulares en física tienen un nivel de conocimiento regular.

**Tabla 4.** Nivel de conocimientos y habilidades prácticas del curso de física en los estudiantes de la Escuela Profesional de Ingeniería Electrónica

| Nivel de conocimientos | Habilidades prácticas |    |         |    |       |    | TOTAL |     |
|------------------------|-----------------------|----|---------|----|-------|----|-------|-----|
|                        | Deficiente            |    | Regular |    | Bueno |    | N.º   | %   |
|                        | N.º                   | %  | N.º     | %  | N.º   | %  |       |     |
| Bueno                  | 0                     | 0  | 4       | 20 | 1     | 5  | 5     | 25  |
| Regular                | 1                     | 5  | 11      | 55 | 1     | 5  | 13    | 65  |
| Bajo                   | 2                     | 10 | 0       | 0  | 0     | 0  | 2     | 10  |
| TOTAL                  | 3                     | 15 | 15      | 75 | 2     | 10 | 20    | 100 |

$X^2 = 13,29$   $P < 0,05$

La prueba de chi cuadrado ( $X^2=13,29$ ) muestra que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas del curso de Física en los estudiantes de Ingeniería Electrónica presentaron relación estadística significativa ( $P < 0,05$ ).

Asimismo, el 55,0% de los estudiantes de Ingeniería Electrónica con habilidades prácticas regulares en Física tienen un nivel de conocimiento regular.

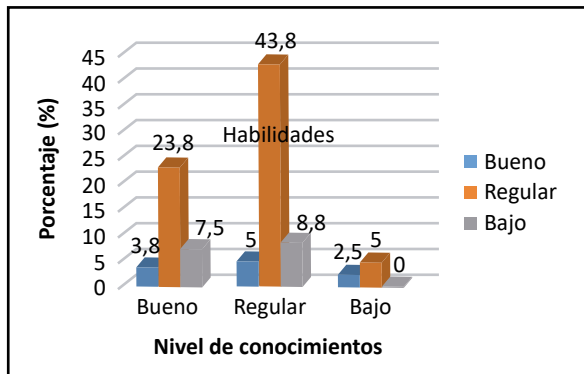
**Tabla 5.** Relación entre el nivel de conocimiento y habilidades prácticas del curso de Física en las cuatro Escuelas Profesionales de Ingenierías

| Habilidades prácticas | Nivel de conocimientos |      |         |      |      |     | TOTAL |      |
|-----------------------|------------------------|------|---------|------|------|-----|-------|------|
|                       | Bueno                  |      | Regular |      | Bajo |     | N.º   | %    |
|                       | N.º                    | %    | N.º     | %    | N.º  | %   |       |      |
| Bueno                 | 3                      | 3,8  | 4       | 5    | 2    | 2,5 | 9     | 11,3 |
| Regular               | 19                     | 23,8 | 35      | 43,8 | 4    | 5   | 58    | 72,5 |
| Bajo                  | 6                      | 7,5  | 7       | 8,8  | 0    | 0   | 13    | 16,3 |
| TOTAL                 | 28                     | 35   | 46      | 57,5 | 6    | 7,5 | 80    | 100  |

$X^2 = 14,82$   $P < 0,05$

La prueba de chi cuadrado ( $X^2=14,82$ ) muestra que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas del curso de Física en los estudiantes de Ingenierías presento relación estadística significativa ( $P<0,05$ ).

Asimismo, el 43,8% de los estudiantes de Ingenierías con habilidades prácticas regulares en Física tienen un nivel de conocimiento regular (Figura 1).



**Figura 1.** Frecuencias porcentuales para el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas.

## DISCUSIÓN

El propósito de esta investigación fue determinar la relación entre el nivel de conocimientos desarrolladas en aula y las habilidades prácticas desarrolladas en laboratorio, en cuanto a la Escuela Profesional de Arquitectura el 35% de los estudiantes muestra un nivel de conocimiento bueno y habilidades prácticas regulares, así como una relación entre ambas variables; datos similares fueron encontrados en estudiantes del área de sociales por Jiménez en 1998 <sup>(3)</sup> quien se centra en las pruebas de conocimientos en estudiantes de Contabilidad, a pesar que ambos son de otra área académica, las habilidades y conocimientos muestran una relación positiva.

En la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial el 55% muestra un nivel regular de conocimiento y habilidades prácticas, las cuales se relacionan significativamente. Resultados similares fueron encontrados por Ruíz <sup>(4)</sup> donde el nivel de conocimientos y las habilidades prácticas se colocan como centro de la investigación en la carrera de Gestión de Negocios, mostrando una relación positiva.

En cuanto a la Escuela Profesional de Ingeniería Mecánica Eléctrica y Mecatrónica, el 35% muestra un nivel regular de conocimiento y habilidades

prácticas; según el modelo educativo basado en competencias de la Universidad Católica de Santa María se miden los componentes procedimentales y cognitivos, como referencia del desempeño académico de acuerdo al modelo educativo de la UCSM, el cual pretende desarrollar en los estudiantes habilidades básicas de gestión del conocimiento académico, orientados hacia el fortalecimiento de la investigación, el aprendizaje autónomo y la responsabilidad con el medioambiente, dentro de un marco de calidad y de actuación ética <sup>(5)</sup>.

En cuanto a la Escuela de Ingeniería Electrónica, el 55% muestra tanto un nivel de conocimientos como habilidades prácticas regulares. En un estudio de Guevara <sup>(6)</sup> se empleó la base del modelo de estilos de aprendizaje desarrollado por Felder y Silverman, se utilizó un diseño no experimental descriptivo, transversal, donde participaron 363 estudiantes matriculados en el curso de Física General, de los cuales 208 (57,30%) fueron mujeres y 155 (42,70%) fueron hombres. Para determinar los estilos de aprendizaje de los estudiantes se utilizó el cuestionario de estilos de aprendizaje diseñado por Felder y Soloman <sup>(7)</sup>; en cuanto a los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso de Física General estos mostraron tener estilos de aprendizaje visual, secuencial, sensorial y activo. Esto indica que los estudiantes de la muestra del curso de Física tienen una preferencia hacia la presentación de materiales visuales recuerdan mejor lo que ven y también les agrada aprender en pasos secuenciados y lógicamente ordenados. También, tienden a ser prácticos orientados hacia los hechos y procedimientos, además les gusta explicar lo que quieren comprender. Estos resultados coinciden con los reportados por la presente investigación.

El estándar 19 del Modelo de Acreditación de Programas de Educación Superior Universitaria SINEACE del año 2016 <sup>(8)</sup> indica que los programas de estudio deben diseñar, ejecutar y mantener mecanismos que ayuden a nivelar, a los estudiantes, las competencias necesarias para iniciar sus estudios universitarios. En este estudio se ha evidenciado que los estudiantes de la asignatura de física presentaron un nivel regular en cuanto al nivel de conocimientos y habilidades prácticas, por ello es indispensable que se identifique las carencias que tienen los ingresantes a fin de establecer las actividades de nivelación académica y estos deben ser evaluados y monitorizados por el programa de estudio.

Finalmente, una mejora en el nivel de conocimientos y habilidades prácticas (laboratorios de Física básica) de la asignatura de Física fue logrado en la Universidad Nacional de San Agustín (UNSA) en base a un convenio de colaboración que se inició en 1990 y culminó en 1997 entre la Universidad Tecnológica de Delft de Holanda y la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa en el Perú <sup>(9)</sup> ello permitió que los docentes de Holanda dictaran cursos en el Departamento Académico de Física de la UNSA logrando el desarrollo de las competencias adquiridas por los alumnos y los procedimientos para su evaluación, evidenciando una mejora en su rendimiento tanto en la parte teórica (conocimientos) como en la parte práctica (habilidades prácticas).

## CONCLUSIONES

En la Escuela de Arquitectura la mayor parte de los estudiantes presentaron habilidades prácticas regulares y estuvo influenciado por un nivel de conocimiento bueno. En la escuela de Ingeniería Mecánica, Mecánica Eléctrica y Mecatrónica menos de la mitad de los estudiantes mostraron habilidades prácticas regulares y estuvieron influenciados por el nivel de conocimiento regular, por lo tanto, es conveniente realizar la nivelación en el curso de física. En las escuelas de Ingeniería Industrial e Ingeniería Electrónica más de la mitad de los estudiantes con

habilidades prácticas regulares presentaron un nivel de conocimiento regular

En cuanto a la asociación de ambas variables, se mostró que existe relación significativa entre el nivel de conocimientos y habilidades prácticas; teniendo que el nivel de conocimiento y las habilidades prácticas de la asignatura de Física en los estudiantes de Ingeniería presentó una correlación directa y estadísticamente significativa. Aceptando la hipótesis planteada, la relación entre el nivel de conocimientos y habilidades prácticas de la asignatura de física en los estudiantes del II semestre de las escuelas profesionales de Arquitectura. Ingeniería Industrial; Ingeniería Mecánica Eléctrica y Mecatrónica; Ingeniería Electrónica de la Universidad Católica de Santa María, presentaron una relación estadística significativa, por lo tanto, las habilidades prácticas de los estudiantes de las cuatro especialidades están dependiendo del nivel de conocimientos, es por ello que se recomienda implementar un plan de nivelación para que los estudiantes que inicien de forma homogénea el desarrollo de sus capacidades, lo que le permitirá diseñar y validar rubricas (instrumento de evaluación) para medir las competencias procedimentales (laboratorio de Física básica) de tal forma que se pueda medir las habilidades prácticas en forma específica con la finalidad de que sean aplicados por los docentes de la Universidad Católica de Santa María.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Carranza C.F., Rojas C., Solano J.C., Ramírez M. Dificultades que enfrentan los estudiantes de 10°. año en el estudio de física. Alternativas para mejorar el aprendizaje. Revista Ensayos Pedagógicos Vol. VI, N° 1 101-113, ISSN 1659-0104, enero-junio, 2011. Disponible en: (<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5409399.pdf>)
2. Flores J.A., Fernández W. Guías de Laboratorio de Física: Física Mecánica. Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú. 2017.
3. Jiménez J.C. Correlación entre el nivel de conocimientos básicos de informática y el rendimiento académico en alumnos del programa profesional de contabilidad de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa, Perú. 1998.
4. Ruiz F.P. Correlación entre el nivel de conocimiento y aplicación de la estrategia de aprendizaje cooperativo en los estudiantes de la carrera de gestión de negocios del Instituto Superior Latinoamericano Siglo XXI, Arequipa, 2015.
5. UCSM. Universidad Católica de Santa María. Modelo Educativo UCSM. Diseño curricular de la UCSM. Pág. 52. 1ª edición. Arequipa, Perú. 2015.
6. Guevara J.C. Identificación de los estilos de aprendizaje de los estudiantes del curso de Física General. Identifying learning styles of students in the course of General Physics. Anales Científicos, 78 (1): 20-25 (2017) ISSN 0255-0407 (Versión impresa) ISSN 2519-7398 (Versión electrónica) DOI: <http://dx.doi.org/10.21704/ac.v78i1.857> © Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima – Perú Presentado: 29/09/2016 Aceptado: 11/01/2017.
7. Felder, M., Soloman, B. Soloman. Index of learning styles.

- Junio 2004. Recuperado de <http://www4.ncsu.edu/unity/lockers/users/f/felder/public/ILS-faq.htm>
8. SINEACE-DEA. Sistema Nacional de Evaluación Acreditación y Certificación de la Calidad de la Educativa - Dirección de Evaluación y Acreditación de Educación Superior Universitaria. Modelo de Acreditación para Programas de Estudios de Educación Superior Universitaria. Octubre. Lima. Perú. 2016.
9. Universidad Tecnológica de Delft – Universidad Nacional de San Agustín. Convenio de colaboración entre Holanda y el Perú. Acceso [30/04/17]. Disponible en <http://fcnf.unsa.edu.pe/fisica/resena-historica/>

---

**Correspondencia**

John Alexander Flores Tapia

Ciencias Ingenierías Físicas y Formales - Universidad Católica de Santa María, Arequipa 04000 - Perú  
[jaflorestapia@gmail.com](mailto:jaflorestapia@gmail.com)