

# Impacto del perfil profesional de los profesores, en los resultados académicos de los estudiantes de nuevo ingreso en el curso de Introducción a la Física



**Carlos A. Arriaga Santos<sup>1</sup>, César Mora<sup>2</sup>, Mario H. Ramírez Díaz<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Universidad Politécnica de San Luis Potosí, Urbano Villalón #500, Col. La Ladrillera, CP 78363, San Luis Potosí, S. L. P.

<sup>2</sup>Instituto Politécnico Nacional, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria, Av. Legaria # 694, Col. Irrigación Del. Miguel Hidalgo, CP 11500, Ciudad de México.

**E-mail:** carlos.arriaga@upslp.edu.mx

(Recibido el 12 de marzo de 2017, aceptado el 27 de noviembre de 2017)

## Resumen

El modelo educativo adoptado en la Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP) demanda desarrollar en los estudiantes competencias orientadas al campo personal y laboral, por lo que se requiere de un profesor que posea un perfil docente específico que ayude a desarrollar capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes. Este modelo muestra al docente como un facilitador del aprendizaje y no tanto como sólo poseedor del conocimiento. En el caso de los profesores de la UPSLP, la formación inicial docente se centra en su perfil profesional (carrera profesional). La literatura referente al tema reporta en su mayoría estudios que se centran en un cambio en la didáctica del profesor, en la adquisición de nuevos conocimientos o en la capacitación de profesores para implementar planes y programas educativos. Sin embargo ¿cuál es el impacto del perfil profesional en los logros de los estudiantes? En el presente trabajo, se presenta un análisis con datos históricos de los resultados académicos (calificaciones) obtenidos por los estudiantes en un curso introductorio de física en la UPSLP, y se contrastan con el perfil profesional de los profesores. Los resultados muestran que en los logros obtenidos por los estudiantes influye el tipo de formación recibida por el docente.

**Palabras clave:** Formación docente, perfil profesional, competencias, evaluación.

## Abstract

The educational model adopted at the Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP) demands the development of student's competences directed at their personal and working field. This requires a teacher with a specific teaching profile who helps to develop cognitive and procedural capacities as well as attitudes in students. This model shows the teacher as a facilitator of learning, and not so much as only a possessor of knowledge. In the case of the teachers of the UPSLP, initial teacher training focuses on their professional profile (career). The literature on the subject, reports mostly studies that focus on a change in teacher didactics, the acquisition of new knowledge or the training of teachers to implement educational plans and programs. But, what is the impact of teacher professional profile on the academic outcomes of students? In this paper, an analysis of historical data with the academic results (outcomes) obtained by students in an introductory physics course in the UPSLP is presented. It is contrasted with the professional profile of teachers. The results show how the professional profile of teachers influences the student's academic outcomes.

**Keywords:** Teachers' training, professional profile, competences, assessment.

**PACS:** 01.40.Fk, 01.40.J-, 01.40.jc, 01.40.G-

**ISSN 1870-9095**

## I. INTRODUCCIÓN

El sector productivo demanda cada vez más, profesionistas que posean destrezas y conocimientos que les permitan solucionar problemas complejos que se les presenten en el campo laboral. Esta demanda, ha influido en el Sector Educativo a nivel global, y ha llevado a los países a que realicen reformas educativas a fin de proporcionar esas

habilidades y destrezas a sus habitantes a través de su paso por la educación formal [1, 2, 3, 4].

La Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP), se crea en el año 2001 como una institución pública con un modelo innovador y flexible, centrado en la formación integral de los estudiantes bajo el enfoque de competencias, que atienda las demandas de educación superior de los jóvenes, permita a los egresados de carreras

Carlos A. Arriaga Santos, César Mora, Mario H. Ramírez Díaz universitarias técnicas culminar su licenciatura y provea de profesionistas que requiere el sector productivo de la región [5].

En este modelo educativo, el perfil de egreso contempla no sólo conocimientos disciplinares que los alumnos deben poseer, sino que incluye además habilidades y actitudes propias de un profesionista que le permitirá encarar problemas tanto en el sector productivo como social. Asimismo, otorga a los estudiantes que por algún motivo abandonan sus estudios universitarios, una formación que les posibilita acceder a un empleo mejor remunerado al obtener la certificación de un grado de estudios en semestres intermedios, siempre y cuando cumplan el perfil de egreso de la salida lateral. El modelo, asimismo, concibe una competencia como un conjunto de capacidades que incluyen conocimientos, procedimientos y actitudes que se logran a través de procesos de aprendizaje y se manifiestan en la solución de problemas, es decir, en la acción [6].

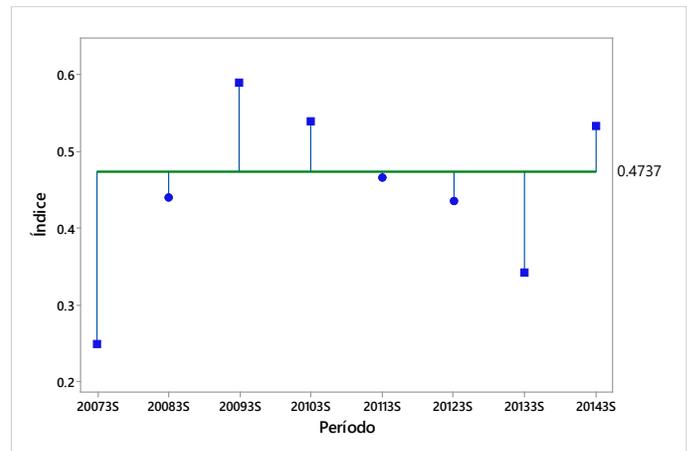
Para operar este modelo educativo, se requiere de un profesor que posea un perfil docente específico, en donde además de conocer su disciplina, sea capaz de diseñar secuencias didácticas que ayuden a desarrollar capacidades cognitivas, procedimentales y actitudinales en los estudiantes. Esta perspectiva muestra al docente como un facilitador del aprendizaje y no tanto como sólo poseedor del conocimiento.

## II. JUSTIFICACIÓN

Los jóvenes al llegar al nivel universitario, se enfrentan a una serie de dificultades que se traduce en bajo rendimiento académico en áreas sobre todo de matemáticas y física [7]. Para abatir el bajo rendimiento académico de los alumnos de nuevo ingreso, sobre todo en las carreras de ingeniería, algunas universidades han ofertado cursos con carácter de nivelación o remediales, con la intención de disminuir la tasa de deserción, por un lado, y dotar a los alumnos de información base para el éxito de sus estudios en los primeros semestres de su carrera [8, 9].

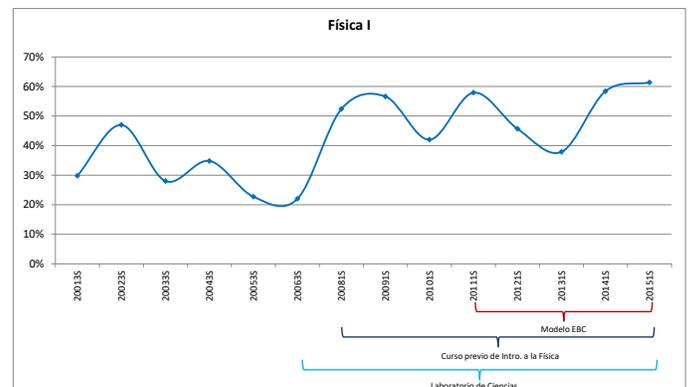
En la UPSLP, entre las acciones que se han realizado encaminadas a mejorar los resultados y la permanencia de los estudiantes de nuevo ingreso se encuentran: la creación del Laboratorio de Ciencias, que inició operaciones en el semestre otoño 2006 (20063s) y el diseño de un curso de Introducción a la Física que comenzó a impartirse en el semestre otoño 2007 (20073s).

El curso de introducción a la Física que se imparte en la UPSLP, está diseñado para homogenizar el perfil de los alumnos de nuevo ingreso en el área de física, haciendo énfasis en la recuperación y comprensión de los conceptos básicos abordados en los niveles previos a su ingreso a la Universidad, por un lado, y para familiarizarlos con la forma de trabajo y evaluación en la UPSLP, por el otro. El curso se implementó como un recurso que impactara para la mejora de los resultados en la materia de Física 1. En promedio, el índice de aprobación en este curso es alrededor del 47% (Figura 1).



**FIGURA 1.** Índice de aprobación alumnos de nuevo ingreso en el curso de Introducción a la Física, semestres otoño.

Este curso, a pesar de su bajo índice de aprobación, ha tenido un impacto positivo en los resultados obtenidos por los estudiantes en el curso posterior de Física 1 (figura 2).



**FIGURA 2.** Porcentaje de aprobación en el curso de Física 1.

Para la evaluación de los aprendizajes en los cursos de física, se consideran ambientes que ayuden a los alumnos a desarrollar habilidades que fortalezcan su perfil de egreso.

La calificación registrada en el kardex del alumno es el resultado de la evaluación de tres aspectos: 1) trabajo en el aula, en el cual se verifica de manera continua el desarrollo que va teniendo el estudiante a lo largo de su proceso formativo durante el semestre. En este espacio, el docente registra los progresos del estudiante durante las actividades propuestas y diagnostica las fortalezas y debilidades del estudiante, trazando rutas para que éste mejore su desempeño; 2) prueba departamental estandarizada, donde se verifica el dominio y desarrollo de los procesos cognitivos y procedimentales que realiza el alumno de forma independiente a través de un examen y 3) el laboratorio, en el cual se evalúan las habilidades procedimentales, la transferencia del conocimiento teórico a situaciones experimentales y las actitudes hacia el trabajo

en equipo. Los docentes se auxilian en instrumentos que especifican los indicadores que se deben considerar en la evaluación de los alumnos.

Por otro lado, el perfil del docente que ingresa a la UPSLP está orientado hacia la formación profesional, se requiere que al menos posea el grado de maestría o 15 años de experiencia en el área del conocimiento de la carrera donde impartirá las asignaturas. La mayoría de los docentes en la universidad no cuentan con formación como profesores. Asimismo, algunos docentes que imparten la materia de Introducción a la Física, no son egresados de la carrera de Física y entre los perfiles se encuentran químicos e ingenieros.

### III. PERFIL DEL DOCENTE EN LA UPSLP

Shulman [10, 11], consideró que el profesor debía poseer un conocimiento conocido como Conocimiento Pedagógico de Contenido (Pedagogical Content Knowledge o PCK). Los modelos educativos requieren que el profesor posea un perfil profesional deseable, dicho perfil se convierte en el referente para el diseño, desarrollo y evaluación de programas de formación docente [12].

La formación docente (el cual es un concepto amplio en la literatura), se puede abordar desde al menos 3 perspectivas: a) la formación inicial que se centra en su perfil profesional antes de iniciar su actividad docente, b) la formación en servicio, y c) la autoformación y experiencia como docente.

De acuerdo a Gibbs y Coffey [13], la formación debe lograr al menos los siguientes objetivos:

- La mejora de las competencias docentes,
- El desarrollo de las concepciones de los docentes sobre la enseñanza y el aprendizaje.
- Cambios en el aprendizaje de los estudiantes.

Para Arancibia [14], la formación del profesor es un factor indirecto que influye en el aprendizaje de los estudiantes. Olszewski [15] encontró una correlación entre el dominio del conocimiento didáctico de contenido y el logro académico de los estudiantes, considerando que mientras mejor se tenga dominio del PCK por parte del docente, mayor resultado obtiene el alumno.

Para Villalobos y Melo “En los últimos años, la formación pedagógica de los docentes universitarios ha tenido un creciente interés, dado su impacto en la calidad de los aprendizajes logrados en la educación superior.” [16]. No obstante que los profesores universitarios no hayan recibido una formación inicial como profesores para desarrollar su labor docente, para Mellado [17] “La influencia de sus antecedentes escolares se manifiesta en que muchos profesores cuando enseñan favorecen enfoques didácticos muy similares a los que preferían cuando ellos mismos eran aprendices, y a menudo enseñan de la misma forma en que fueron enseñados”.

Fernández [4], Mas Torelló [18] y Álvarez [19] consideran que el profesor universitario debe desarrollar las siguientes actividades:

- Planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma colegiada con otros profesionales, para propiciar el aprendizaje tanto individual como en equipo.
- Seleccionar y preparar los contenidos disciplinares.
- Diseñar escenarios, procesos y experiencias de aprendizaje significativo y relevante.
- Ofrecer informaciones y explicaciones comprensibles y bien organizadas (capacidad comunicativa), para favorecer el diálogo profesor – estudiante.
- El manejo de las tecnologías de la información (capacidades tecnológicas)
- Gestión académica
- Relacionarse con los alumnos y con otras personas en la institución.
- Desarrollar actividades como Tutor de alumnos (cuya función difiere de la asesoría).
- Evaluar el proceso de enseñanza – aprendizaje.
- Reflexionar e Investigar sobre la enseñanza.
- Contribuir a la mejora de la docencia.
- Identificarse con la institución y participar en la dinámica académico-organizativa de la institución.

Estas actividades se integran entonces a un perfil profesional docente, que en el caso de las universidades se restringe al dominio del tema específico de su grado obtenido y a las tareas de gestión académica e investigación. Bajo este modelo, se debe considerar que el perfil profesional de los profesores se basa en el conjunto de competencias que posee, y le permiten desarrollar las funciones y tareas propias del trabajo docente [20]. Por lo tanto, las competencias del nuevo profesor, no se centran sólo en el hacer, sino que el perfil del profesor, contemplan nuevos conocimientos, tal como lo menciona Fernández [21] “durante muchas décadas, se creía que lo que el maestro necesita saber con el fin de enseñar era el contenido específico. En la práctica, sin embargo, no es sólo el contenido lo que caracteriza a un buen maestro.”

Grossman (post. cit. Ángeles [22], Marcelo [23] y Fernández [21]) sintetiza el modelo de Shulman y establece cuatro dimensiones o conocimientos que debe dominar el profesor (Figura 3)

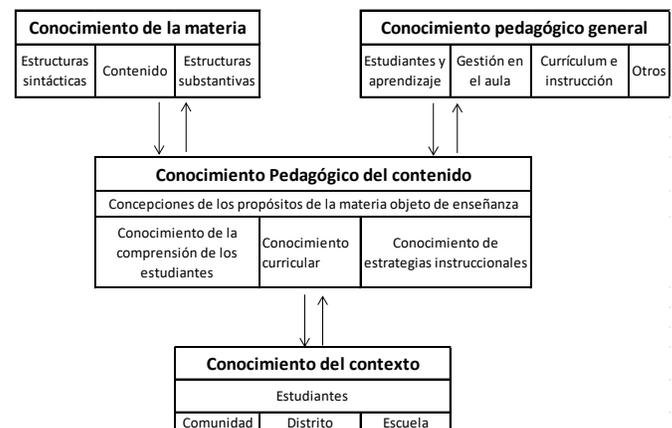


FIGURA 3. Conocimiento del profesor según Grossmann (post. cit. Fernández [22]).

Carlos A. Arriaga Santos, César Mora, Mario H. Ramírez Díaz

El perfil docente en el modelo de la UPSLP establece características [24], las cuales constituyen la base de las competencias mínimas y del conocimiento didáctico de contenido que el profesor posee al ingreso a la UPSLP, las cuales pueden ubicarse dentro de las dimensiones del modelo de Grossman del Conocimiento Pedagógico de Contenido (PCK). En la tabla 1, se muestra la relación entre las características del perfil del profesor enunciadas en el modelo de la UPSLP y las dimensiones del modelo PCK de Grossman.

**TABLA I.** Clasificación del Perfil Docente de la UPSLP de acuerdo a las dimensiones del Modelo de Grossman.

Dimensión Modelo de Grossman	Característica del Perfil Docente en el Modelo de la UPSLP
Conocimiento de la Materia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grado de Maestría o al menos diez años de experiencia profesional relevante en campos del conocimiento afines a la oferta educativa de la Universidad.</li> <li>• Experiencia profesional en el área de su especialidad.</li> <li>• Grado de Doctorado en campos del conocimiento afines a la oferta educativa de la Universidad.</li> </ul>
Conocimiento Pedagógico General	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vocación para servir a la sociedad a través de la educación superior</li> <li>• Experiencia y formación en docencia.</li> <li>• Disponibilidad y aptitudes para ser tutor de estudiantes.</li> </ul>
Conocimiento Didáctico del Contenido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento del modelo de Educación Basada en Competencias.</li> </ul>
Conocimiento del Contexto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disposición para observar el Código de Ética Institucional.</li> <li>• Disponibilidad para participar en los programas institucionales de carácter académico, cultural y de integración.</li> <li>• Manejar aplicaciones de tecnologías de la información básicas y especializadas afines a su disciplina.</li> <li>• Experiencia y capacidades para el desarrollo de proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico.</li> <li>• Experiencia y disposición para la consultoría y asistencia técnica en apoyo al desarrollo empresarial.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en el idioma inglés.</li> </ul>

Cabe enfatizar la gran importancia que tiene el profesor como facilitador del aprendizaje al ser responsable de operar de manera concreta el diseño curricular por competencias.

Los diversos elementos académicos tienen como columna vertebral el trabajo colegiado de los profesores, en el cual se realiza la planeación didáctica que permite

promover en los estudiantes el desarrollo de las capacidades y habilidades que el currículo y la asignatura proponen en cada uno de los programas educativos.

#### IV. METODOLOGÍA

Para analizar el impacto del perfil profesional y la experiencia en los resultados académicos de los alumnos, se analizaron datos históricos de alumnos de nuevo ingreso de las primeras 7 generaciones de estudiantes que han cursado la materia de introducción a la física. Los datos se obtuvieron del sistema de calificaciones de la UPSLP.

Los datos que se analizan corresponden a la calificación final ordinaria obtenida por el estudiante en el semestre y registrada en el kardex. Los alumnos se han clasificado por generación de ingreso a la Universidad, en este caso, se analizaron las generaciones de la 7 a la 14. El ingreso a la universidad se realiza en los semestres de otoño, por lo que las generaciones referidas anteriormente ingresaron en los periodos de otoño 2007 a otoño 2014.

Por otro lado, los profesores no cuentan con estudios preliminares como profesor de carrera, sino que son egresados de carreras universitarias con estudios mínimos de maestría.

Para finalidades de este trabajo, se establecieron las categorías del perfil profesional para los profesores mostradas en la tabla II.

**TABLA II.** Perfiles y número de profesores que han impartido el curso de Introducción a la física.

Perfil	No. de profesores
Físico (F)	17
Ingeniero (I)	7
Químico (Q)	11

El análisis de los datos se llevó a cabo con el software MINITAB®. Se analizaron alrededor de 5300 resultados académicos de los estudiantes que cursaron por primera vez la materia de Introducción a la Física de las generaciones 7 a 14.

Dado que los datos se obtuvieron de los históricos de calificaciones ordinarias, el estudio se basa únicamente en la información disponible a partir de esos datos. Por lo tanto, otras variables que podrían haberse considerado han quedado fuera; debido a que algunos maestros han dejado de laborar en la institución, no fue posible realizar entrevistas que podrían proporcionar información sobre factores en la práctica docente.

#### V. RESULTADOS

El objetivo de este estudio fue el de analizar la relación entre el perfil profesional del profesor que imparte la

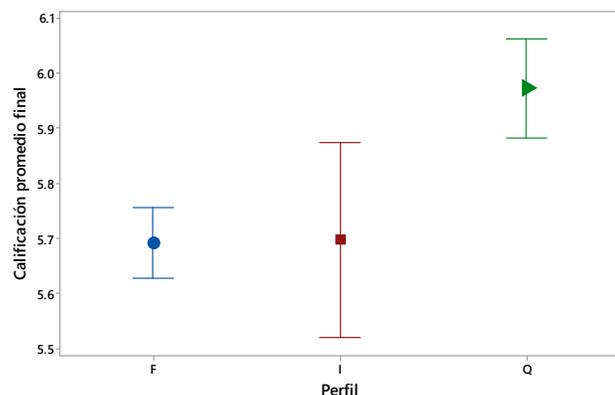
asignatura de Introducción a la Física y los resultados académicos obtenidos por los alumnos de dicho curso.

Se realizó, utilizando MINITAB, la prueba ANOVA de un solo factor, con un nivel de confianza del 95 %, considerando que, si el promedio de calificaciones logrado por los alumnos es igual para cada grupo o perfil docente, el perfil profesional no es un factor que impacta en los resultados académicos de los estudiantes, es decir, si se cumple dicha hipótesis, entonces:

$$\mu_F = \mu_I = \mu_Q.$$

donde los subíndices indican los perfiles Físico (F), Ingeniero (I) y Químico (Q).

En la figura 4, se muestra la comparación de los promedios finales de los resultados obtenidos en el periodo ordinario por los estudiantes de nuevo ingreso.

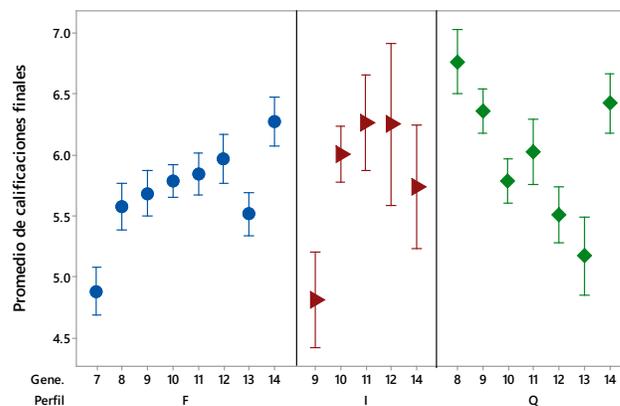


**FIGURA 4.** Comparación histórica de calificación promedio obtenidos por los alumnos de nuevo ingreso en la materia de Introducción a la Física.

Derivado de los resultados del análisis ANOVA, con  $p < 0.05$ , se observa que existen diferencias significativas en las calificaciones promedio de los estudiantes, obtenidas según el perfil profesional del docente.

Las figuras 4 y 5, muestran que los alumnos que llevan clase con profesores que tienen el perfil de físicos, obtienen un promedio de calificación menor que los que cursan con químicos y con ingenieros. Esto se puede deber a que los físicos, al conocer un poco más de los temas, se enfocan en valorar con mayor detalle los indicadores establecidos en los instrumentos de evaluación como lo son: la descripción del problema, manejo de conceptos, gráficas, desarrollo matemático y análisis e interpretación del resultado.

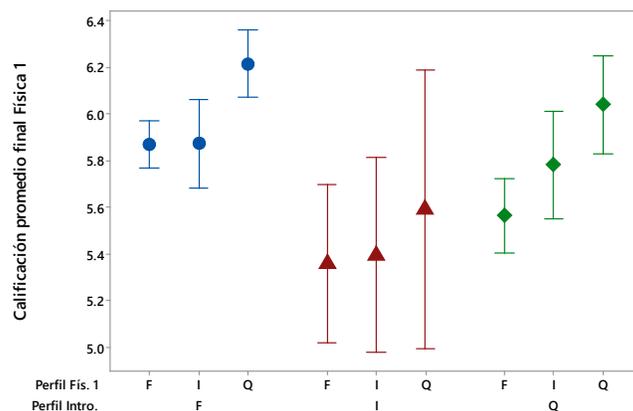
En la figura 5, se muestra la evolución histórica de los promedios obtenidos por los estudiantes por generación, en comparación con los perfiles profesionales de los profesores.



**FIGURA 5.** Comparación de calificación promedio obtenidos por los alumnos de nuevo ingreso en la materia de Introducción a la Física, por generación.

Se observa que en las generaciones 8 y 9 el promedio de calificación entre los alumnos que cursaron la materia con físicos es menor que el de los alumnos que cursaron la materia con químicos. A partir de la generación 10, los promedios son aproximadamente iguales, y en la generación 12 y 13 es mayor con los físicos. A partir del semestre otoño 2010, se implementó el sistema en base a competencias, y para el proceso de evaluación se diseñaron instrumentos tales como listas de cotejo y rúbricas. Ahora no sólo se evaluaba si el alumno reportaba correctamente el resultado, sino que además se evaluaba el nivel de dominio para plantear y explicar el problema.

Este efecto observable en la disminución en los promedios obtenidos por los alumnos que cursaban con químicos, puede deberse a la profundidad en el dominio y análisis de los temas, que los profesores tienen de sus antecedentes formativos en la carrera.



**FIGURA 6.** Comparación histórica de calificación promedio obtenidos por los alumnos en el curso de Física 1 según el perfil profesional del profesor.

En la figura 6 se muestra la comparación histórica de la calificación final promedio obtenida por los alumnos que <http://www.lajpe.org>

Carlos A. Arriaga Santos, César Mora, Mario H. Ramírez Díaz cursaron la materia de Física 1, en relación al perfil profesional del profesor del curso de Introducción a la Física.

Se observa que los alumnos que cursaron la materia de Introducción a la Física con físicos, obtienen mayores promedios en el curso de Física 1 que los que cursaron con ingenieros o químicos. Si se toman en cuenta además los perfiles de los profesores que impartieron el curso de Física 1, se observa que los alumnos que presentaron el curso introductorio con físicos obtienen mejores resultados.

Aun cuando los alumnos pueden obtener buenos resultados con químicos en el curso introductorio y en el curso siguiente de Física 1, no es tan alto como cuando llevan el curso introductorio con físicos y posteriormente con químicos.

## VI. CONCLUSIONES

El objetivo de este trabajo fue el de analizar el impacto del perfil profesional de los profesores que imparten el curso de Introducción a la Física en los resultados académicos (calificaciones) de los alumnos. De este trabajo resaltan los siguientes aspectos:

Los profesores universitarios poseen ya conocimientos de docencia, tal como lo establece Mellado [17] y Marcelo [22], y de alguna forma llevan a cabo su tarea, tratando de adaptarse al entorno particular de la universidad. Como se mencionó, los profesores tienen una base mínima de conocimientos para la enseñanza, heredado de su etapa como estudiantes.

Las características del perfil del profesor en el Modelo de la UPSLP, se enmarcan dentro de las dimensiones del modelo del Conocimiento Pedagógico del Contenido (PCK), establecido por Grossman.

Del análisis del comportamiento de los resultados (calificaciones) obtenidos por los estudiantes respecto al perfil profesional de los maestros, dado que  $p < 0.05$ , se concluye que el perfil profesional docente es un factor que impacta de manera significativa en el rendimiento de los alumnos de nuevo ingreso en el curso de Introducción a la Física.

Se encontró evidencia académica del impacto del perfil profesional en los resultados de los alumnos al considerar que a partir del semestre otoño 2010, se comenzó a trabajar en el modelo de competencias. El comportamiento de los gráficos refuerza la importancia de que el profesor debe poseer un amplio dominio del tema que imparte.

El impacto del perfil del profesor encontrado concuerda con lo planteado por Arancibia [14] quien consideró que el perfil profesional es un elemento que afecta de forma indirecta los resultados académicos de los alumnos.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la Universidad Politécnica de San Luis Potosí el apoyo para la realización de este estudio.

## REFERENCIAS

- [1] Tejada Fernández, J., *La educación en el marco de una sociedad global: Algunos principios y nuevas exigencias*, Revista de curriculum y formación del profesorado **4**, 13-26 (2000).
- [2] Marcelo, C., *Aprender a enseñar para la sociedad del conocimiento*, Revista Complutense de Educación **12**, 531-593 (2001).
- [3] Moreno O., T., *Competencias en educación superior: un alto en el camino para revisar la ruta de viaje*, Perfiles Educativos **XXXI**, 69-92 (2009).
- [4] Fernández March, A., *Nuevas metodologías docentes*. <[http://roble.pntic.mec.es/jpp0006/tesis/metodologia/nuevas\\_metodologias\\_docentes\\_de%20fernandez\\_march.pdf](http://roble.pntic.mec.es/jpp0006/tesis/metodologia/nuevas_metodologias_docentes_de%20fernandez_march.pdf)> consultado el 3 de mayo de 2016.
- [5] *Decreto administrativo por el cual se crea la Universidad Politécnica de San Luis Potosí*, Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de San Luis Potosí, 2-8, (2008).
- [6] Coordinación de Universidades Politécnicas, *Modelo de Gestión por competencias de las Universidades Politécnicas*. (Autor, México, D. F., 2009).
- [7] Barrón López, J. B., Ruiz Chávez, O., Luna González, J., Estrada Cabral, J., y Loera Ochoa, E. J., *Errores matemáticos más comunes de los alumnos de nuevo ingreso en las clases de física y matemáticas de las carreras de ingeniería de la UACJ*, Culcyt/Matemáticas **10**, 108-123 (2013).
- [8] Barrón López, J., Estrada Cabral, J., Ruiz Chávez, O., Luna González, J., y Nieto Saldaña, N., *Implementación y análisis de un curso remedial de apoyo (precálculo) para estudiantes de nuevo ingreso a ingenierías de la UACJ*, Culcyt/Matemáticas **11**, 16-28 (2014).
- [9] de Vries, W., León Arenas, P., Romero Muñoz, J., y Hernández Saldaña, I., *¿Desertores o decepcionados? Distintas causas para abandonar los estudios universitarios*, Revista de la educación superior **40**, 29-49 (2011).
- [10] Shulman, L. S., *Those Who Undersatand: Knowledge Growht in Teaching*, Educational Researcher **15**, 4-14 (1986).
- [11] Shulman, L., *Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma*, Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado **9**, 1-30 (2005).
- [12] Valcárcel P., M. y Sánchez B., G., *La formación del profesorado en ejercicio*. En F. Perales P., y P. Cañal de León (Edits.), *Didáctica de las Ciencias Experimentales 557-581*, (Marfil, España, 2001).
- [13] Gibbs, G. y Coffey, M., *The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students*, Active Learning in Higher Education **5**, 87-100 (2004).
- [14] Arancibia, V., *Formación y capacitación de los profesores: Impacto en el aprendizaje en los Estados Unidos*. Boletín Proyecto Principal de Educación en América Latina y el Caribe, 54-82 (1994).
- [15] Olszewski, J., *The impact of Physics Teachers' Pedagogical Content Knowledge on Teacher Action and*

*Students Outcomes*, Tesis de Doctorado, (Logos Verlag Berlin GmbH, Berlín, 2010).

[16] Villalobos Clavería, A. y Melo Hermosilla, Y., *La formación del profesor universitario: Aportes para su discusión*, Universidades **LVIII**, 3-20 (2008).

[17] Mellado, V., *La investigación sobre la formación del profesorado de Ciencias Experimentales*. En C. Martínez, y S. García, *La didáctica de las ciencias, Tendencias actuales* 45-76 (U. Coruña, España, 1999).

[18] Mas Torelló, Ó., *Las competencias investigadoras del profesor universitario: la percepción del propio protagonista, de los alumnos y de los expertos*, REDU: Revista de Docencia Universitaria **10**, 299-316 (2012).

[19] Álvarez, M. M., *Perfil del docente en el enfoque basado en competencias*, Revista Electrónica Educare **4**, 99-107 (2011).

[20] Bozu, Z., & Canto Herrera, P., *El profesorado Universitario en la sociedad del conocimiento:*

*competencias profesionales docentes*, Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria **2**, 87-97 (2009).

[21] Fernández, C., *Knowledge Base for Teaching and Pedagogical Content Knowledge (PCK): Some Useful Models and Implications*, Problems of Education in the 21st Century **60**, 79-100 (2014).

[22] Ángeles Gutiérrez, O. *Enfoques y modelos educativos centrados en el aprendizaje. Documento 2: el proceso educativo desde los enfoques centrados en el aprendizaje*. <<http://www.lie.upn.mx/docs/docinteres/EnfoquesyModelosEducativos2.pdf>> consultado el 4 de mayo de 2016.

[23] Marcelo, C., *Formación del Profesorado para el Cambio Educativo*, (EUB, Barcelona, 1995).

[24] Universidad Politécnica de San Luis Potosí, *Reglamento de ingreso, promoción y permanencia del personal académico*, (2009).