

Omnia Año 23, No. 1 (enero-abril, 2017) pp. 117 - 134
Universidad del Zulia. ISSN: 1315-8856
Depósito legal pp 199502ZU2628

Necesidades de aprendizaje en la formación de ingenieros. Un aporte a las experiencias integradoras entre Física e Inglés

*María Judith Arias-Rueda**, *Marlene Castro***
*y Yolissa Vega****

Resumen

El aprendizaje integrador comprende diferentes ámbitos: conexión de habilidades y conocimientos múltiples; aplicación teórica-práctica en entornos variados; pluralidad y pensamiento crítico; comprensión de problemas sociales-ambientales; desarrollo de competencias y necesidades de aprendizaje. Este trabajo estudia necesidades de aprendizaje en física e inglés para fortalecer las experiencias integradoras en la formación de ingenieros. El estudio es descriptivo con diagnóstico de necesidades en una muestra intencional de estudiantes de ingeniería. Se consideraron tres tipos de necesidades de aprendizaje (integral-interdisciplinario; en física y en inglés). Los resultados reflejaron importantes carencias en contenidos integrados, lo cual no permite al estudiante ver la utilidad de las asignaturas en su formación profesional. Se concluye que se requiere una formación integral-interdisciplinaria que muestre la importancia que tiene el desempeño de las experiencias integradoras para: fomentar el desarrollo de las potencialidades; resaltar la relevancia de la física en la formación profesional; e incluir el inglés en procesos interdisciplinarios.

Palabras clave: Necesidades de aprendizaje, física, inglés, aprendizaje integral e interdisciplinario, formación de ingenieros.

* Profesora Titular del Departamento de Física. Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Investigadora en las líneas de investigación Didáctica de las Matemáticas y las Ciencias Naturales y Enseñanza de la Ingeniería. Doctora en Ciencias de la Educación. Magister Scientiarum en Matemática Mención Docencia. Licenciada en Educación Mención Matemática y Física. mjudithar@gmail.com

** Profesora Titular del Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales. Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Investigadora en las líneas de investigación Enseñanza de la Ingeniería y Estrategias Instruccionales. Ph.D. en Lingüística. Magister Scientiarum en Lingüística y Enseñanza del Lenguaje, Licenciada en Educación, Mención Idiomas Modernos. marlenecastro65@gmail.com

*** Profesora Agregada del Departamento de Física. Facultad de Ingeniería de la Universidad del Zulia. Estrategias Instruccionales y Enseñanza de la Ingeniería. Magister Scientiarum en Matemática Mención Docencia. Licenciada en Educación Mención Matemática y Física. yolissavega@gmail.com

Learning needs in the engineer development. A contribution to the integrative experiences between Physics and English

Abstract

Integrating learning includes different areas: multiple skills-and-knowledge connection; theoretical and practical application in several surroundings; plurality and critical thinking; social and environmental problem understanding, and development of learning competences and needs. This paper studies learning needs in Physics and English in order to strengthen integrative experiences in the engineer development. This work is descriptive with a needs diagnosis using a purposive sampling of engineering students. Three types of learning needs were studied (Integrative and interdisciplinary, in Physics and in English). Results showed that students lack skills to integrate contents, which prevent them to understand the usefulness of the subjects they study to be professionally developed. Authors concluded that a whole and interdisciplinary development making emphasis on integrating experiences and helping students to: develop their potentialities; underline the relevance of Physics in their professional growth; and value the importance of English contents in interdisciplinary engineering processes is needed.

Key words: Learning needs, Physics, English, whole and interdisciplinary learning, engineer development.

Introducción

Las tendencias actuales en la educación están orientadas a promover la formación integral del individuo. El tema de la integración educativa está ganando cada vez más espacio. Desde el punto de vista científico-académico y laboral constituye uno de los soportes teóricos más importantes sobre el cual descansa el principio del progreso del conocimiento científico, del aprendizaje significativo y del desarrollo de la formación profesional. Sin integración, difícilmente se podría sostener la idea del avance en la formación profesional (Campos, 1991; Arias-Rueda, 2016; Castro, Arias, Alburguez y Montiel; 2014).

Para planificar experiencias integradoras (Castro, Arias, Alburguez y Montiel; 2014, 2015) se procedió a detectar y analizar las necesidades de aprendizaje de los estudiantes. A tal efecto, se realizó un diagnóstico de necesidades que reveló sus intereses, la necesidad de trabajo en equipo y la importancia que atribuyen a contenidos específicos, en particular a los asociados con física e inglés.

Así, se diseñó un instrumento para identificar sus necesidades en los tres escenarios específicos siguientes: 1) aprendizaje integral e interdisciplinario; considerando las subdimensiones conocer, hacer, ser y convivir; 2) aprendizaje específico de física, y 3) aprendizaje específico en el área de inglés.

Desarrollo

A nivel universitario, la integralidad es uno de los principios para la modernización y transformación del currículo y de la educación. Aquí, se concibe al aprendiz como una persona multidimensional con características, potencialidades y necesidades diversas que se deben atender de forma efectiva. Este principio se fundamenta en dos criterios interrelacionados: 1) preparar a los estudiantes para que puedan enfrentar y manejar las demandas que surjan en los campos profesionales y de negocios; 2) formarlos en los aspectos sociales y humanísticos para que enfrenten y superen problemas o situaciones personales, colectivas y ambientales en los medios donde se encuentren (Consejo Universitario, Universidad del Zulia, 2006). Esto refleja la necesidad de ver a la persona como un ser multidimensional que requiere una formación que satisfaga a todas sus dimensiones materiales, humanas y espirituales, para lograr un funcionamiento efectivo y con un carácter sustentable. En este marco de ideas, los valores humanos, e inherentes a estos, los espirituales, se perciben en la actitud e interacción de: estudiantes, profesores, empleados, obreros y miembros de las comunidades con el medio donde se desenvuelven. De tal manera que el propósito es formar personas integrales sobre la base de la interdisciplinariedad.

Este estudio entiende la interdisciplinariedad como la reafirmación y constante epistemológica de la unidad del saber, a través de la reagrupación de las disciplinas que comparten el conocimiento (Ander-Egg, 1994; Pérez y Setién, 2008). Para lograr la operacionalización de este concepto, Castro (1997), diseñó los Programas Directores de Inglés para Ingeniería Química (PDIQ) en la Facultad de Ingeniería. Así, los profesores de diferentes áreas y asignaturas tienen la oportunidad de ejecutar trabajos interdisciplinarios que les permiten conocer y compartir diversas experiencias, mientras que los estudiantes son copartícipes y se benefician mutuamente.

Para fortalecer dichas experiencias, se unieron esfuerzos entre dos áreas del conocimiento: inglés y física, las cuales contribuyen a la formación básica y general de los ingenieros. Como resultado se diseñó un conjunto de estrategias con el fin de despertar en los estudiantes la necesidad de uso inmediato del idioma inglés vinculado con las asignaturas de la especialidad, cuyos objetivos serían reforzados a través del uso del idioma inglés (Castro, 2001; Arias-Rueda, 2016).

Resulta difícil planificar estrategias integradoras sin conocer los intereses y necesidades del grupo de estudiantes con quienes se trabaja. En este marco de ideas, Castro (1997) considera que la triada “relevancia, intereses y necesidades” son factores que se deben analizar en nuestros estudiantes y partiendo de los resultados obtenidos se procede a planificar las diferentes actividades del proceso educativo. De esta forma, la relevancia nos ayuda a descubrir las asignaturas, objetivos, competencias, contenidos y actividades que los estudiantes consideran más importantes, útiles y significativos para su formación.

Los intereses son la fuente primaria y fundamental de motivación de la persona. Es decir, a través de ellos reconocemos los aspectos que mueven, atraen y mantienen a la persona en una actividad, la estimulan hacia el deseo de aprender.

Al descubrir los intereses de los estudiantes, se pueden centrar en las actividades de las situaciones educativas para el logro exitoso de los objetivos y competencias propuestas. Finalmente, las necesidades (íntimamente relacionadas con la relevancia e intereses) representan los requerimientos que surgen en el proceso de adquisición y aplicación de los contenidos estudiados en diferentes situaciones y contextos, tanto de una persona como de grupos sociales. Aquí, intervienen las necesidades, deficiencias y deseos sobre lo que requiere conocer y hacer el estudiante con una actitud y modo de vida que contribuyan a la formación integral (Castro, 1997).

Sobre la base de lo antes expuesto, es conveniente realizar un diseño adaptado a las necesidades de los estudiantes para lo cual se realizó un diagnóstico de necesidades que contempló tres dimensiones:

1) **Necesidades de aprendizaje integral e interdisciplinario.** Este comprende diferentes aristas: la conexión de habilidades y conocimientos de múltiples fuentes y experiencias; la aplicación de la teoría a la práctica en entornos variados; la consideración de diversos puntos de vista; la comprensión de los problemas sociales y ambientales del entorno donde aplican las experiencias, el desarrollo de competencias y necesidades de aprendizaje de quienes están en proceso de formación (Arias-Rueda, 2016). Estos criterios también englobados por Delors (1996), en las dimensiones del conocer, hacer, ser y convivir, e implementados por Castro y Alburguez (2012), son enfatizados en el instrumento de diagnóstico (Cuadro 1).

2) **Necesidades de aprendizaje en el área de física.** La física es una de las disciplinas más importantes en la formación de ingenieros; ya que, les brinda los conocimientos científicos que soportan las bases de los avances tecnológicos. Un ingeniero requiere tener una sólida formación en física para afrontar de manera eficiente y eficaz los retos que le impone la sociedad en su futuro quehacer profesional; es por ello que en los diseños curriculares de las diferentes carreras de ingeniería se contempla la presencia de la física.

En los currícula de las diferentes carreras de ingeniería de LUZ aparece Física como una unidad curricular pero además se estudian, de manera más específica otras ramas de la física como: cinemática, dinámica, termodinámica enfatizando en la aplicación de los conceptos.

3) **Necesidades de aprendizaje en el área de inglés.** El inglés se constituye en un eje transversal (Castro, 1997 y Castro, 2007), cuyas asignaturas son relevantes en la formación del profesional, ya que otorgan herramientas para el entrenamiento y la educación (Widdowson, 1983) que permiten: 1) una formación instruccional a través de la comprensión lectora de una lengua extranjera desarrollando a la vez habilidades comunicativas y 2) el desarrollo de habilidades, actitudes y fortalecimiento de va-

lores que contribuyen a la formación integral de los futuros profesionales, que aunados a procesos interdisciplinarios fortalece los objetivos de las asignaturas de la especialidad (Castro y Alburguez, 2012).

Metodología

Sobre la base de estas tres dimensiones, se consideró pertinente diseñar un instrumento (Cuadro 1) para diagnosticar las necesidades de aprendizaje por competencias e integración, estructurado como sigue:

1) Encabezado: Suministra datos institucionales e información del proyecto. 2) Parte A: requiere datos generales de los estudiantes, e información de interés para la investigación. 3) Parte B: Contiene una escala tipo Likert para identificar las necesidades de Aprendizaje Integral e Interdisciplinario con 5 valores de respuestas descritas en el instrumento. 3) Parte C: Presenta un conjunto de situaciones concretas, relacionadas con la ingeniería, para medir el grado de importancia asociado a los conceptos de Física I. Para ello, se seleccionó una escala del 0 al 6 descrita en la parte C del instrumento. 4) Parte D: Incluye una serie de textos y actividades para medir la apreciación sobre el grado de necesidad de aprendizaje de los contenidos de Inglés II. Para ello se utilizó la escala descrita en la parte D del instrumento (Cuadro 1).

El instrumento fue validado por 5 profesoras, 3 expertas en el área de física y 2 expertas en el área de inglés, 4 de ellas expertas también en metodología de la investigación. El instrumento fue aplicado a una muestra intencional de 22 estudiantes de la Facultad de Ingeniería inscritos en la asignatura Inglés Técnico.

Para analizar el instrumento se aplicó estadística descriptiva, usando como herramienta los programas Excel y SPSS 14. Se realizó una clasificación de las necesidades tal y como se describe en la Tabla 1.

Tabla 1. Dimensiones, Subdimensiones e ítems como unidades de análisis

Dimensiones	Subdimensiones	Ítems
Necesidades de aprendizaje integral e interdisciplinario	Conocer	1, 2, 3, 4, 9, 10, 11 y 12
	Hacer	5, 6, 7, 8, 17 y 24
	Ser – convivir	Del 13 al 16 y del 18 al 23 y del 23 al 26.
Necesidades de aprendizaje conceptuales asociadas a Física	Dinámica	27, 31, 32, 51, 48
	Cinemática	28, 29, 30
	Trabajo y energía	36, 52, 54, 55, 56, 57
	Conceptos generales de círculo y circunferencia	33, 34, 35
Necesidades de aprendizaje conceptuales asociadas a Inglés Técnico	Dinámica Circular	37 al 53
	Identificación y uso de funciones retóricas de los textos	60
	Identificación y uso de técnicas retóricas de los textos	61
	Identificación y extracción de la idea principal	62
	Identificación y extracción de ideas secundarias	63
	Uso de adjetivos	64
	Uso de adverbios	65
	Uso de nombres modificadores	66
	Lectura y análisis de resúmenes y artículos científicos	67
	Identificación y uso de tiempos verbales	68
	Identificación y uso del modo del verbo	69
	Identificación y uso de la voz del verbo	70
	Fomento del pensamiento crítico	71

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 1. Instrumento para diagnosticar las necesidades de aprendizaje por competencias e integración.



Universidad del Zulia
Facultad de Ingeniería
Ciclo Básico



Departamento de Dibujo y Enseñanzas Generales
Departamento de Física

Proyecto CONDES: ENFOQUE INTEGRAL-INTERACTIVO: LABORATORIO DE FÍSICA I E INGLÉS II BASADOS EN COLABORACIÓN Y COMPETENCIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA

DIAGNÓSTICO DE NECESIDADES

Parte a: Datos Generales del Estudiante

Nombre y Apellido: _____ C.I.: _____ Fecha: _____ Sexo: F ()
M () Edad: _____ Período de ingreso a LUZ: _____ Escuela:
_____ Semestre que cursa: _____ Promedio Actual: _____ Número de veces
que ha cursado: Laboratorio de Física I: _____ e Inglés II: _____ Plantel de procedencia: []
Público [] Privado

Parte b: Necesidades de Aprendizaje Integral e Interdisciplinario

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA UNA SERIE DE AFIRMACIONES, EN LAS CUALES USTED DEBE INDICAR EL GRADO DE ACUERDO O DESACUERDO. PARA ELLO, INDICARÁ EL GRADO EN UNA ESCALA DEL 1 AL 5 CON LA SIGUIENTE PONDERACIÓN: (5) **TOTALMENTE DE ACUERDO**; (4) **DE ACUERDO**; (3) **NI DE ACUERDO NI EN DESACUERDO**; (2) **EN DESACUERDO**; (1) **TOTALMENTE EN DESACUERDO**.

Afirmación	1	2	3	4	5
1. Todo ingeniero necesita los conocimientos básicos de la física en su desempeño profesional					
2. Todo ingeniero necesita los conocimientos básicos del idioma inglés, en este caso de Inglés Técnico, en su desempeño profesional					
3. Existe una estrecha relación entre la física y la ingeniería					
4. Existe una estrecha relación entre el idioma inglés y la ingeniería					
5. Los conocimientos básicos de temas relacionados con el inglés técnico contribuyen a ampliar conocimientos asociados con la dinámica rotacional proporcionando herramientas para resolver problemas de ingeniería					
6. El idioma inglés ha sido una herramienta útil para resolver tareas o problemas en las asignaturas de mi carrera					
7. El inglés, además de ayudarme en la parte técnica del uso del idioma, también ha contribuido en mi formación como futuro ingeniero integral					
8. Los conocimientos básicos de temas asociados a la dinámica rotacional nos proporcionan herramientas para resolver problemas de ingeniería					
9. El concepto de fuerza centrípeta lo he utilizado, al menos indirectamente, en otras materias que he cursado en mi carrera					

Afirmación	1	2	3	4	5
10. El concepto de momento de una fuerza (torque) lo he utilizado, al menos indirectamente, en otras materias que he cursado en mi carrera					
11. El concepto de conservación de la energía lo he utilizado, al menos indirectamente, en otras materias que he cursado en mi carrera					
12. Un ingeniero debe trabajar en armonía con el ambiente aunque esto implique reducción en el ingreso económico personal					
13. Un ingeniero debe trabajar en armonía con el ambiente aunque esto implique reducción en la producción empresarial					
14. Un ingeniero debe trabajar en beneficio de la sociedad aunque esto implique reducción en el ingreso económico personal					
15. Un ingeniero debe trabajar en beneficio de la sociedad aunque esto implique reducción en la producción empresarial					
16. El manejo de herramientas computacionales es una habilidad necesaria con la que debe contar cualquier ingeniero					
17. Todo ingeniero debe contar con las habilidades para trabajar en equipo					

Planteamiento de Situación:

	1	2	3	4	5
18. Se tiene un equipo de trabajo compuesto por 5 miembros para ejecutar un proyecto de investigación y se presentan las siguientes situaciones. Indique su grado de acuerdo o desacuerdo, según la escala dada en B:					
a. Si uno o más miembros del equipo falla con frecuencia (en asistencia, cumplimiento de asignaciones, entre otros), usted estaría dispuesto(a) a hablar con ellos para buscar solución					
b. Lo(s) excluye del equipo					
c. Se retira y busca otro equipo de trabajo					
19. El trabajo en equipo se debe enfocar en la resolución de problemas del entorno social					
20. El trabajo en equipo siempre debe tomar en cuenta aspectos ecológicos o ambientales					
21. Todas las asignaturas del pensum deberían contener actividades que fomenten estrategias para el trabajo en equipo					
22. Todas las asignaturas del pensum deben contener actividades que fomenten la conciencia ambientalista					
23. Todas las asignaturas del pensum deben contener actividades que fomenten el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC)					
24. Todas las asignaturas del pensum deben fortalecer los valores para fomentar una educación para la cultura de la paz					
25. Me complacería recibir un taller para fortalecer destrezas y habilidades para trabajar en equipo					

El análisis de la parte B y D del instrumento asociado con las necesidades de aprendizaje integral e interdisciplinario y a las necesidades conceptuales asociadas al Inglés técnico, se realizó mediante la definición de un baremo de decisión, considerando que la escala de medición utilizada era del 1 al 5. Los intervalos que permitieron tomar la decisión fueron descritos en la Tabla 2, y la medida de tendencia central considerada para el análisis fue la media aritmética, obtenida a partir de todas las repuestas correspondientes a la dimensión que se estaba considerando. Como puede verse en la Tabla 2, un valor promedio por encima de 4 se interpreta como una necesidad sentida por los estudiantes de abordar esta dimensión en el trabajo de aula propuesto; mientras que un valor por debajo de 2,50 no representa una necesidad para los estudiantes.

Tabla 2. Baremo de decisión para analizar los resultados de la parte B y D del instrumento de diagnóstico

Intervalo	Decisión
Desde 1 hasta 2,50	Los estudiantes no consideran necesario trabajar esta dimensión en la asignación
Desde 2, 51 hasta 3,99	Los estudiantes consideran que pudiera ser necesario trabajar esta dimensión en la asignación
De 4 en adelante	Los estudiantes consideran muy necesario abordar esta dimensión en la asignación

Fuente: Arias-Rueda, 2016.

La parte C del instrumento se enfocó en detectar las necesidades de aprendizaje entorno a conceptos de física. Este apartado fue analizado considerando la moda asociada en cada uno de los valores que median las diferentes sub-dimensiones: dinámica, cinemática, trabajo y energía; concepto generales de círculo y circunferencia y dinámica circular. En este caso, el valor que tomaba el ítem reflejaba una actitud del estudiante que evidenciaba la necesidad de estudiar y aprender determinado concepto de la sub-dimensión. Un valor para la moda de 6 ó 5 fue interpretado como una necesidad de los estudiantes de estudiar y aprender estos contenidos considerando de gran importancia en su desempeño como futuros profesionales. Una moda de 2, 3 ó 4 refleja, para este estudio, poca necesidad sentida por los estudiantes para abordar estos temas, pues no perciben el impacto que puede tener el conocimiento de los mismos en su desempeño como futuro ingenieros. Posteriormente, se realizó una tabla de frecuencia (tabla 6) con las tres dimensiones consideradas a fin de establecer una comparación entre los resultados.

Análisis y discusión de los resultados. A continuación se describen los resultados obtenidos en cada una de las dimensiones:

Necesidad de aprendizaje integral e interdisciplinario. Esta dimensión se determinó a partir de una escala de actitud tipo Likert, con 5 alternativas de respuesta. Para su análisis se consideraron 3 sub-dimensiones cuyos resultados se resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Dimensiones consideradas en la diagnosis.

Dimensiones	Conocer	Hacer	Ser - Convivir
Indicadores de medición			
Datos válidos	20	22	21
Errores	2	0	1
Media aritmética	4,25	4,35	4,13

Fuente: Arias-Rueda (2016).

La Tabla 3 muestra los datos válidos, así como los errores para cada una de las dimensiones consideradas; los errores estaban asociados con aquellos ítems que no fueron respondidos en el instrumento. Se observa que la media aritmética en las dimensiones conocer, hacer, ser - convivir está por encima de 4, lo cual en consonancia con el baremo definido muestra la necesidad de abordar esta dimensión en el aula. En la tabla 3 se puede ver una media de 4,35 (la más alta de las tres) para la dimensión hacer; esto refleja la necesidad de incorporar en las actividades de aula, prácticas que enaltezcan el hacer o el aspecto procedimental. Los estudiantes, solicitan, mediante estos resultados, que los docentes planifiquen actividades en las cuales los aspectos procedimentales tomen gran importancia. Una media de 4,25 deja en evidencia la necesidad de vincular conocimientos o contenidos conceptuales con los aspectos procedimentales de la dimensión hacer. Y como se ve en un promedio de 4,13 no es menos importante la planificación de actividades que contemplen el ser y el convivir.

Una media aritmética por encima de 4 muestra la necesidad de fortalecer aspectos conceptuales (conocer); procedimentales (hacer) y actitudinales (ser - convivir) por lo cual estos aportes deben tomarse en consideración a la hora de planificar las experiencias integradoras.

Necesidades de aprendizajes conceptuales asociados con los temas de física. Esta dimensión fue analizada en término de cuatro sub-dimensiones que engloban los contenidos conceptuales, necesarios para abordar algunas situaciones propias de la ingeniería, como lo son: dinámica, cinemática, trabajo y energía y conceptos generales de círculo y circunferencia.

El análisis para esta dimensión se realizó considerando la moda. Los valores para la variable, oscilaban del 0 al 6. De manera que valores para la moda de 5 y 6 reflejan actitud positiva hacia el estudio de la sub-dimensión, es decir necesidad de los estudiantes de aprender o reforzar determinado concepto.

Tal y como se describe en la Tabla 4, la moda correspondiente en cada sub-dimensión es el valor 6. Con ello los estudiantes manifiestan que los conceptos señalados en los diferentes ítems son muy importantes para la formación de cualquier ingeniero. Esto resalta la importancia que ellos atribuyen al conocimiento de estos aspectos conceptuales en su futuro desempeño como ingenieros.

Es de hacer notar que en la formación de ingenieros se requiere de sólidos conocimientos conceptuales de física, de tal manera, que esta ciencia constituye uno de los pilares sobre los cuales reposa el desempeño de este profesional. Por tal motivo, las experiencias integradoras que se planifiquen en el aula deben contemplar directamente aspectos conceptuales asociados a las sub-dimensiones que se describen en la Tabla 4.

En el Gráfico 1, se muestra un análisis un poco más detallado de las necesidades en cada dimensión. Vemos que el mayor porcentaje de datos se aglomera hacia el lado derecho de la gráfica, que contempla los valores 5 y 6. El valor 5 fue asociado con considerar que ciertos conceptos son importantes sólo en algunas carreras de ingeniería, mientras que el valor 6 atribuía un alto grado de importancia a los conceptos implicados. Puede verse que un porcentaje importante de alumnos (por encima del 20%) considera que ciertos conceptos son importantes sólo en algunas carreras de ingeniería.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de las dimensiones consideradas para detectar las necesidades en el área de física.

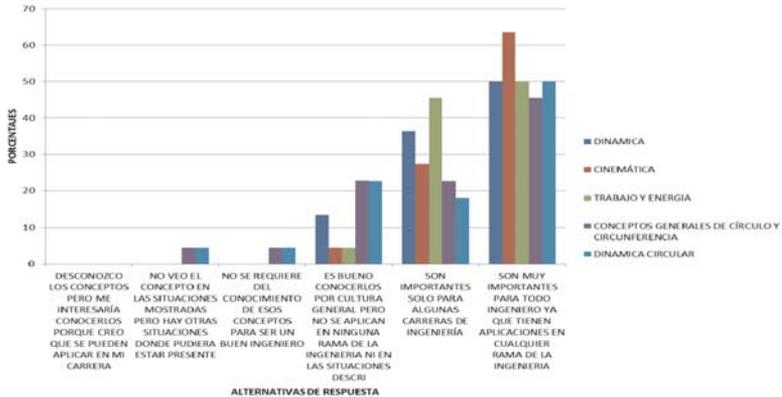
Sub-dimensiones Resultados	Trabajo y Energía		Conceptos Generales de Círculo y Circunferencia		Dinámica Circular
	Dinámica	Cinemática	Energía	Circunferencia	Circular
Datos válidos	22	21	22	22	22
Errores	0	1	0	0	0
Media	5,3636	5,6190	5,4545	5,0000	5,0455
Moda	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00

Fuente: Arias – Rueda (2016).

No es posible necesitar algo que se desconoce, en ocasiones se detecta una carencia pero no se tiene la certeza de cuál es. El equipo de investigación consideró que se presentó el síndrome de NND: “No necesito lo desconocido”¹ en el cual los estudiantes que participaron de la encuesta no vieron la necesidad de aprender ciertos conceptos para tener éxito en una carrera específica de ingeniería.

1 Síndrome de NND, que significa “no necesito de lo desconocido” definición propia de las autoras hecha para el análisis de los resultados en este artículo.

Gráfico 1. Nivel de importancia atribuido por los estudiantes a diferentes temas de Física.



Fuente: Arias- Rueda 2016.

Esto ocurre cuando no se tiene un conocimiento profundo de un determinado tema y, por consiguiente, no es posible establecer vínculos del mismo con situaciones concretas. Esta inferencia se hace considerando dos posibles escenarios: 1) Los estudiantes de la muestra estaban iniciándose en su carrera de ingeniería, de manera que no tenían ni los conocimientos ni la madurez que les permitiera establecer vínculos conceptuales entre la sub-dimensión y su labor como profesionales de la ingeniería. 2) Los estudiantes de la muestra no han tenido experiencias en las cuales se establezcan relaciones concretas entre la física y la ingeniería; un ejemplo de ello es la desvinculación que hacen entre las asignaturas propias de la carrera y la física como tal, esto se demostró en un ejercicio rápido que se hizo durante el inicio de un curso donde se le preguntó a un grupo de estudiantes cuántas físicas veían en su carrera, a lo cual ellos respondieron 1, 2 ó 3 dependiendo de la escuela de ingeniería donde se encontraban. Para ellos la física es sólo la asignatura que lleve ese nombre literalmente; de manera que las asignaturas como estática, dinámica, termodinámica I y II, sólidos, entre otras, no son consideradas, por los estudiantes, como física. Este parcelamiento en el conocimiento lleva a no considerar importantes algunas sub-dimensiones en todas las carreras de ingeniería. Es aquí donde las experiencias integradoras pretenden establecer vínculos entre los contenidos conceptuales y la actuación procedimental (hacer) y actitudinal (ser-convivir).

Necesidades de aprendizaje relacionadas con los temas de Inglés Técnico. El inglés es otro pilar fundamental en la formación de ingenieros. El desarrollo de competencias en una lengua extranjera ofrece un sinfín de oportunidades a quienes se están formando en el campo de la ingeniería.

Las experiencias integradoras surgieron, principalmente entre física e inglés, por ello es importante analizar esta dimensión. El análisis se realizó siguiendo el baremo definido en la Tabla 2.

La Tabla 5 muestra que en su mayoría las dimensiones contemplan valores que están por encima de 4; lo cual implica que los estudiantes consideran muy necesario abordar el 83,33 % de estos tópicos en el desarrollo de los contenidos de Inglés Técnico. Por otra parte, las sub-dimensiones restantes (16,67%): identificación y uso del modo del verbo y uso de la voz del verbo, indican que podrían ser necesarias para los estudiantes.

Tabla 5. Media aritmética de las necesidades de los estudiantes en los temas de inglés.

Sub - Dimensión	Media aritmética
Identificación y uso de funciones retóricas de los textos	4,16
Identificación y uso de técnicas retóricas en los textos	4,16
Identificación y extracción de la idea principal	4,58
Identificación y extracción de ideas secundarias	4,58
Uso de adjetivos	4,47
Uso de adverbios	4,47
Uso de nombres modificadores	4,47
Lectura y análisis de resúmenes y artículos científicos	4,36
Identificación y uso de tiempos verbales	4,05
Identificación y uso del modo del verbo	3,94
Identificación y uso de la voz del verbo	3,78
Fomento del pensamiento crítico	4,36

Fuente: Arias – Rueda (2016).

Necesidades de aprendizaje para planificar las experiencias integradoras

La Tabla 6 contempla las tres dimensiones consideradas, las sub-dimensiones y el promedio que mide el grado de necesidad, manifestado por los estudiantes, analizado según el baremo de la Tabla 2. Se observa que todos los promedios están por encima de 4, lo cual contempla una necesidad de aprendizaje.

Este instrumento generó los lineamientos para planificar experiencias integradoras en las cuales se contempla la formación del ingeniero como un ente transformador del medio donde se desenvuelve. Fue posible determinar que los estudiantes sienten la necesidad de formarse de manera integral. Por lo cual, los docentes no pueden hacer caso omiso a estas necesidades de aprendizaje.

Tabla 6. Comparación de las dimensiones y sub-dimensiones que contemplan las necesidades de aprendizaje

Dimensión	Sub-dimensión	Promedio sub dimensión	Promedio dimensión
Necesidades de aprendizaje integral e interdisciplinario	Conocer	4,25	4,24
	Hacer	4,35	
	Ser- Convivir	4,13	
Necesidades conceptuales asociadas a física	Dinámica	5,36	5,30
	Cinemática	5,62	
	Trabajo y energía	5,45	
	Conceptos generales de círculo y circunferencia	5,00	
Necesidades conceptuales relacionadas con los temas de inglés técnico	Dinámica	5,05	4,28
	Identificación y uso de funciones retóricas de los textos	4,16	
	Identificación y uso de técnicas retóricas en los textos	4,16	
	Identificación y extracción de la idea principal	4,58	
	Identificación y extracción de ideas secundarias	4,58	
	Uso de adjetivos	4,47	
	Uso de adverbios	4,47	
	Uso de modificadores	4,47	
	Lectura y análisis de resúmenes y artículos científicos	4,36	
	Identificación y uso de tiempos verbales	4,05	
	Identificación y uso del modo del verbo	3,94	
	Identificación y uso de la voz del verbo	3,78	
	Fomento del pensamiento crítico	4,36	

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones y recomendaciones

El diagnóstico de necesidades dejó en evidencia que los estudiantes necesitan fortalecer aspectos conceptuales de la física (conocer); procedimentales (hacer) y actitudinales (ser – convivir), por lo cual los docentes deben planificar experiencias integradoras que contemplen estos elementos. En cuanto al inglés, se ratificó lo expuesto por Castro (1997,

2007) sobre la importancia y necesidad de incluir los contenidos analizados en la formación de los futuros ingenieros. Es pertinente destacar que los estudiantes hicieron énfasis en aspectos relacionado con el análisis e interpretación del discurso científico-técnico y los procesos del pensamiento crítico.

De igual forma, se evidenció la necesidad de una formación integral e interdisciplinaria, así como la importancia que tiene para el estudiante el desempeño de actividades y experiencias integradoras que les permitan: 1) desarrollar ampliamente sus potencialidades; 2) resaltar la importancia de la física en la formación profesional vinculándola con situaciones concretas de ingeniería; e 3) incluir el inglés en los procesos interdisciplinarios para fortalecer los objetivos de las asignaturas de la especialidad. Estos aspectos deben considerarse en cada asignatura dentro del plan de formación, a fin de desarrollar la comprensión lectora, el análisis de fenómenos de las ciencias básicas y el pensamiento crítico.

Referencias bibliográficas

- Ander-Egg, Ezequiel (1994). *Interdisciplinarietà en Educación*. Argentina. Magisterio del Río de la Plata. Año 4: No. 3, Septiembre-Diciembre, Pp. 41-56.
- Arias-Rueda, María (2016) *Experiencias integradoras entre física e inglés para promover el desarrollo de competencias*. Trabajo de ascenso optar a la categoría de profesora Titular. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Campos, Ivette (1991) *El concepto de integración y su puesta en práctica en la formación académica de la Escuela de Trabajo Social de la Universidad de Costa Rica*. Costa Rica: Universidad de Costa Rica. Escuela de Trabajo Social. Disponible en: <http://www.ts.ucr.ac.cr/binarios/docente/pd-000109.pdf>. Consultado el 19 /11/ 2016.
- Castro, Marlene; Arias, María; Alburguez, Milagros y Montiel, Egle (2015). *Integrando saberes y competencias científico-técnicas-humanísticas en Ingeniería Química*. **Revista Multiciencias**. Vol. 14. Nro. Extraordinario.
- Castro, Marlene (1997). **Evaluación del contexto, planificación y modelo de organización del Programa Director de Inglés Instrumental para Ingeniería Química**. Tesis de Maestría en Lingüística y Enseñanza del Lenguaje. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- _____ (2001). *Relevancia de las asignaturas, objetivos, contenidos y fuentes de consulta en el diseño de programas directores de Inglés Instrumental. Caso: Ingeniería Química de LUZ. Parte I*. **Revista Omnia**. Año 7. Nos. 1 y 2, Pp.193-212. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- _____ (2007). ***Evaluation of the Director Program in English for Chemical Engineering: A study of Interdisciplinarity in ESP***. A thesis submitted for the degree of PhD. England: University of Essex.

- Castro, Marlene y Alburguez, Milagros (2012). **Integración, Colaboración y Sustentabilidad a través del Programa Director de Inglés para Ingeniería Química**. Memorias de la Experiencias Latinoamericanas y del Caribe 2012. Maracaibo: Universidad del Zulia.
- Universidad del Zulia. Consejo Universitario (2006). Normas sobre el Currículo Universitario. Acuerdo 535. Maracaibo, Venezuela: Ediciones del Vicerrectorado Académico de LUZ.
- Delors, Jaque (1996). Learning: The Treasure Within. Report to UNESCO of the International Commission on Education for the Twenty-First Century. Paris: UNESCO Publishing. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0010/001095/109590eo.pdf> Recuperado 17/01/2017.
- Pérez, Nuria y Setián, Emilio (2008). La interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad en las ciencias. Una mirada a la teoría bibliológico-informativa. *Acimed*. 2008; 18(4). Disponible en: http://bvs.sld.cu/revistas/aci/vol18_4_08/aci31008.htm. Recuperado: 15/07/2016.
- Widdowson, Henry (1983). **Learning Purpose and Language Use**. Oxford: Oxford University Press.