



LA FORMACIÓN DE INGENIEROS:
UN COMPROMISO PARA EL
DESARROLLO Y LA SOSTENIBILIDAD

15 al 18
DE SEPTIEMBRE

20
20

www.acofi.edu.co/eiei2020

EXPERIENCIAS DE APRENDIZAJE INTEGRADAS EN UN ESPACIO PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES COMUNICATIVAS EN LA FORMACIÓN DE INGENIEROS

Alejandro Herrera Uribe, Alexander Vera Tasamá

**Universidad del Quindío
Armenia, Colombia**

Resumen

Las experiencias de aprendizaje de un programa académico para la formación de ingenieros se diseñan fundamentalmente sobre la base de los resultados de aprendizaje proyectados. Sin embargo, muchas de estas experiencias son orientadas desde el orden disciplinar, priorizándolas sobre dimensiones y temas relacionados con la formación en competencias para la comprensión lectora y adecuado uso del lenguaje. Este trabajo reconoce la necesidad de proyectar también experiencias de aprendizaje orientadas sobre estas dimensiones en aras de generar resultados evidenciables con respecto al mejoramiento de las habilidades en comunicación y producción de textos de alta calidad en diversos formatos y niveles de complejidad, conectados con los estándares nacionales e internacionales. En particular, para el Programa Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío, desde donde se presenta esta iniciativa, este tipo de actividades se articulan con la formación CDIO del programa y los objetivos trazados en la Política Académico Curricular de la Universidad y en el Proyecto Educativo Uniquindiano.

La propuesta busca fortalecer la formación de ingenieros e ingenieras en las competencias necesarias para construir y comunicar contenidos, textos y otros dispositivos escritos, con calidad, en el marco de la experticia de su profesión y de cara a las exigencias de divulgación para la apropiación social del conocimiento, ya que actualmente la formación en comunicación oral y escrita en ingeniería se encuentra circunscrita, prioritariamente, a los primeros semestres de la carrera, en todas sus especialidades, revelando la urgencia, según el reporte de experiencias deficitarias en la materia, recaudadas por los profesores de diferentes áreas del programa Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío, de transversalizar los esfuerzos para el desarrollo de estas competencias. Este trabajo describe los detalles de la creación y

conformación del Centro de Lectura y Escritura de Ingeniería Electrónica como una estrategia co-curricular que responde a las demandas presentadas en la formación transversal de las competencias en comunicación.

Palabras clave: experiencias de aprendizaje; competencias; comunicación escrita; comunicación oral

Abstract

The learning experiences of an academic program for engineering education are designed primarily on the basis of intended learning outcomes. However, many of these experiences are oriented from the disciplinary fields, prioritizing them on dimensions and topics related to training in skills for reading comprehension and proper use of language. This work recognizes the need to also project learning experiences oriented on these dimensions in order to generate evident results regarding the improvement of communication skills and the production of high-quality texts in various formats and levels of complexity, connected to national standards. and international. In particular, for the Electronic Engineering Program of the University of Quindío, from where this initiative is presented, this type of activities are articulated with the CDIO training of the program and the objectives outlined in the Academic Curricular Policies of the University and in its Educational Project.

The proposal seeks to strengthen the training of engineers in the skills necessary to build and communicate content, texts and other written devices, with quality, within the framework of the expertise of their profession and facing the requirements of disclosure for social appropriation of knowledge, since currently the training in oral and written communication in engineering is limited, primarily, to the first semesters of the degree, in all its specialties, revealing the urgency, according to the report of deficit experiences in the matter, collected by professors from different areas of the Electronic Engineering program at the University of Quindío, to mainstream efforts for the development of these competencies. This work describes the details of the creation and formation of the Electronic Engineering Reading and Writing Center as a co-curricular strategy that responds to the demands presented in the transversal training of communication skills.

Keywords: learning experiences; skills; written communication; oral communication

1. Introducción

Como viene ocurriendo en diferentes Instituciones de Educación Superior en Colombia, la preocupación por el desempeño en la comunicación y el uso idóneo del idioma español en las diferentes áreas disciplinares, como fundamento de la expresión y la creación de pensamiento estructurado y coherente, se han configurado diversas estrategias para brindar asistencia y asesoría complementaria a la formación en Proficiencia idiomática, Lectura y escritura en contexto.

Los planes de estudio de muchos de los diferentes programas para la educación de ingenieros responden clásicamente a las demandas de formación de estas competencias genéricas con la incorporación de cursos o evaluaciones que definan un nivel de suficiencia como requisito para el cumplimiento de los perfiles establecidos. Sin embargo, es necesario reconocer que este tipo de competencias ligadas al campo interpersonal, resultan fundamentales para el desempeño tanto del estudiante de ingeniería como del futuro profesional, que deberá enfrentar escenarios en los que se le demandará capacidad de comunicación eficaz en español, así como idoneidad para construir y presentar el conocimiento que se pondrá en circulación en medios especializados.

En este escenario y luego de evidenciar dificultades en el campo específico, a lo largo de todo el proceso de formación, el programa Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío propone su Centro de Lectura y Escritura (CELEE) para apoyar el entrenamiento de habilidades de comunicación entre los ingenieros en formación, como una estrategia que incorpora experiencias de aprendizaje adicionales y paralelas a las propuestas desde los espacios académicos disciplinares. Cabe anotar que esta iniciativa se encuentra alineada con la formación CDIO del programa académico (C.D.I.O, 2010).

Otra de las metas del CELEE es capacitar a los estudiantes en los aspectos que contribuyan a su desempeño en las pruebas Saber-Pro (Examen realizado por el ICFES – Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación, para el seguimiento de la calidad de la educación superior, mediante prueba de competencias), tanto en la habilidad para leer y comprender con calidad y eficiencia los aspectos formales de la prueba como en aquella que atiende a la posibilidad de dar respuesta en temas relacionados con la comprensión lectora y la dimensión escritural.

Es claro entonces que la creación e impulso de este Centro de Lectura y Escritura, va mucho más allá de la asistencia educativa orientada a la remedialidad y la formación puntual y discreta en el tiempo, para convertirse en la semilla de un proceso continuo que habrá de dar sus frutos durante toda la carrera y que servirá para enriquecer el quehacer profesional del ingeniero en el marco de lo que se ha denominado, aprendizaje para la vida.

2. Centro de Lectura y Escritura para Ingeniería Electrónica: Una primera Experiencia de Aprendizaje Co-Curricular

El Centro de Lectura y Escritura del Programa Ingeniería Electrónica (CELEE) surgió como una estrategia para estimular y fortalecer el desarrollo de habilidades de comunicación escrita y lectura crítica en los ingenieros en formación, lo que favorecería en el mediano y largo plazo el desempeño de los estudiantes en las pruebas Saber-Pro, considerando las competencias genéricas. Cabe resaltar que este aspecto interesa tanto al Programa académico como a la Institución.

Para la especificidad de estos propósitos, fueron contemplados: el marco de las exigencias para la comprensión lectora, priorizadas en las Pruebas Saber Pro por el ICFES (ver Tabla 1), y las habilidades interpersonales estipuladas en el *Syllabus* CDIO (ver Tabla 2).

Tabla 1 Competencias contempladas por el ICFES para aplicación de pruebas Saber Pro

Competencias específicas según ICFES	Evidencias
Identificar y entender los contenidos locales que conforman un texto.	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante entiende el significado de los elementos locales que constituyen un texto. • El estudiante identifica los eventos narrados de manera explícita en un texto (literario, descriptivo, caricatura o cómic) y los personajes involucrados (si los hay).
Reflexionar a partir de un texto y evaluar su contenido.	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante establece la validez e implicaciones de un enunciado de un texto argumentativo o expositivo. • El estudiante establece relaciones entre un texto y otros textos o enunciados. • El estudiante reconoce contenidos valorativos presentes en un texto. • El estudiante reconoce las estrategias discursivas en un texto. • El estudiante contextualiza adecuadamente un texto o la información contenida en él.
Comprender cómo se articulan las partes de un texto para darle un sentido global.	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante comprende la estructura formal de un texto y la función de sus partes. • El estudiante identifica y caracteriza las diferentes voces o situaciones presentes en un texto. • El estudiante comprende las relaciones entre diferentes partes o enunciados de un texto. • El estudiante identifica y caracteriza las ideas o afirmaciones presentes en un texto informativo. • El estudiante identifica el tipo de relación existente entre diferentes elementos de un texto discontinuo.

Las habilidades interpersonales en comunicación, según *Syllabus* CDIO, son las siguientes:

Tabla 2 Competencias en comunicación según *Syllabus* CDIO

Competencias en comunicación (CDIO)	Habilidades específicas
Comunicación escrita.	<ul style="list-style-type: none"> • Escritura coherente y fluida. • Escritura con correcta ortografía, gramática y puntuación. • Formato del documento Diversos estilos escritos (informal, formal, memorandos, informes técnicos y otros). • Escritura técnica.
Estructuras de la comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Argumentos lógicos y persuasivos (estructura y relación conveniente entre las ideas, pertinencia, confiabilidad y precisión de las pruebas de soporte; consistencia, chispa, precisión y

	<p>calidad de lenguaje; factores retóricos, por ejemplo, la tendencia de las audiencias).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Factores culturales e imperios disciplinarios de la comunicación.
Estrategias de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • La situación en la comunicación (objetivos de comunicación, necesidades y el carácter de la audiencia, contexto de comunicación, comunicación estratégica, combinación adecuada de los medios de comunicación, estilo de comunicación (proponer, revisar, colaborar, documentar, enseñar). • Contenido y organización.

2.1 Aspectos Operativos

El Centro de Lectura y Escritura (CELEE) de Ingeniería Electrónica opera como un proceso independiente pero conectado con la oferta curricular del programa, respondiendo a los compromisos establecidos en los resultados de aprendizaje previstos y las habilidades interpersonales que demanda el marco de referencia CDIO (Crawley, 2001), (Crawley et al., 2014), (C.D.I.O, 2010). Esto implica la articulación de experiencias y actividades de aprendizaje alineadas constructivamente con tales compromisos.

Los usuarios del CELEE son aquellos que hacen uso del sistema de asesoría y acompañamiento por varias rutas:

- estudiantes que son enviados por sugerencia de los profesores, quienes detectan falencias en las competencias de lecto-escritura.
- voluntarios que deseen hacer uso del CELEE.

El Centro de Lectura y Escritura tendría también identificados en su recurso humano a unos administradores:

- *Profesor coordinador:* Debe ser un profesor de Ingeniería Electrónica y contar con un reconocimiento en su labor semanal, para procedimientos administrativos y vigilancia de procesos y operación.
La función principal del coordinador es velar por el cumplimiento de las labores y eventos programados por y/o para el CELEE. Así mismo, debe tener un perfil con amplia suficiencia en competencias de lectura y escritura, fundamentalmente en idioma español. Al finalizar cada período académico, el coordinador debe reportar el nivel de cumplimiento de las actividades que fueron proyectadas al inicio del período con un balance o contraste de las actividades ejecutadas, identificar estadísticamente los tipos de consulta que fueron realizados por estudiantes y profesores durante el período académico y generar un reporte de tales estadísticas con la colaboración de sus auxiliares.
- *Auxiliares:* son quienes apoyan la labor operativa y formativa del CELEE, bien sea como personal externo al programa o como estudiantes vinculados a él.

- Auxiliares externos: son estudiantes de formación avanzada de la Licenciatura en Literatura y Lengua Castellana de la Universidad del Quindío. Su función principal es asesorar a los usuarios en la redacción de documentos, aún sobre formatos especializados, y estrategias de lectura comprensiva y crítica. De acuerdo con el horario establecido por el profesor coordinador, se requieren entre dos (2) y cuatro (4) estudiantes de penúltimo semestre, con competencias específicas en redacción de documentos técnico-argumentativos y en estrategias de lectura crítica.
- Auxiliares del programa: son estudiantes pertenecientes a Ingeniería electrónica, seleccionados al inicio de cada período académico. Idealmente, estos auxiliares deben ser estudiantes del Programa académico que cursen de VI semestre en adelante, preferiblemente activos en alguna(s) de las asociaciones estudiantiles. Su función principal es acompañar a los auxiliares externos para apoyar las componentes disciplinares. Asimismo, los auxiliares del programa deberán atender los requerimientos de las asesorías y registrar el cumplimiento de los horarios pertinente

Al inicio de cada período académico se reúnen el profesor coordinador con uno o más representantes de asociaciones estudiantiles para:

- Acordar y definir los horarios de operación del CELEE.
- Agendar los eventos que se llevarán a cabo en el período.
- Definir responsabilidades tales como: el envío de información a los canales de difusión y la definición de turnos administrativos.

Así mismo, al inicio de cada período académico se reúnen el profesor coordinador con los auxiliares externos para:

- Definir las acciones a seguir durante el semestre.
- Establecer la bibliografía de apoyo
- Acordar las estrategias didácticas de acompañamiento
- Definir un mecanismo de seguimiento

2.2 Estrategias de Difusión

Con el fin de sensibilizar e informar sobre modalidades de convocatoria, aspectos logísticos, locaciones y horarios a la población de potenciales usuarios del Centro de Lectura y Escritura y a la comunidad académica en general, se dispone de diferentes canales de difusión:

- Radio de Interés Público UFM Estéreo. En la emisora de interés público educativa de la Universidad del Quindío, en sus franjas académica, recreativa y cultural, se emitirán mensajes alusivos a los propósitos, inscripciones, metodología del CELEE y los eventos programados.
- Redes sociales institucionales: En redes sociales institucionales del programa Ingeniería Electrónica se publicarán periódicamente, mensajes alusivos a los propósitos, modalidades de inscripción, metodología del CELEE y los eventos programados.

- Inducción de estudiantes de primer semestre: Durante las sesiones de inducción a los estudiantes de primer semestre de Ingeniería Electrónica se socializarán la metodología, las modalidades de inscripción y los formatos para la misma.
- Claustro de profesores: En este espacio se socializan con los profesores los aspectos metodológicos del CELEE, precisando la estrategia de remisión de estudiantes, con el fin de motivar y encaminar a los estudiantes a participar de las actividades correspondientes a las dimensiones y temáticas pertinentes del proceso para cada caso.
- Correos electrónicos: Se emiten correos masivos para estudiantes y profesores de Ingeniería Electrónica dando a conocer todos los aspectos pertinentes al CELEE y los eventos programados.
- Carteleras: Se fija la información de las convocatorias para auxiliares, los eventos programados y las particularidades de la oferta del CELEE en las carteleras institucionales.
- Pantalla TV: Contando con las instancias pertinentes se publica información relevante sobre el CELEE y eventualmente algunas piezas informativas y formativas sobre temas alusivos al buen uso del lenguaje.

3. Experiencias del Centro de Lectura y Escritura

Los encuentros de los operadores CELEE y sus consultantes (estudiantes de todos los niveles académicos del programa Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío), quienes asisten por recomendación de sus profesores o por interés propio, constituyen interacciones de conocimiento y práctica que enriquecen a todos los actores involucrados. Desde 2018, el equipo de operadores ha realizado alrededor de 60 encuentros con la revisión de cerca de 20 trabajos, entre anteproyectos y proyectos de grado, así como algunos artículos para publicaciones especializadas.

En esta línea, puede decirse que a través de las experiencias generadas en las sesiones presenciales (4 espacios semanales) y a través del trabajo independiente, se logra la apropiación de saberes, tanto en relación con estrategias de comunicación, argumentación y redacción, como en torno a la descripción y explicación de conceptos y procesos propios de la ingeniería, construyendo un ambiente propicio para el fortalecimiento de la expresión y el pensamiento, a medio camino entre el uso adecuado, eficiente y eficaz del lenguaje y el de los conceptos pertinentes a la experticia particular, en este caso de la ingeniería electrónica.

Como ya se ha señalado en otros apartes de este documento, el propósito del CELEE no es la corrección lingüística sino la comprensión co-construida entre ingenieros y licenciados en Literatura y lengua Castellana, del uso de recursos que pueden hacer más claro, directo y contundente el lenguaje y los conceptos utilizados en los documentos especializados, sin descuidar el estilo y el respeto por las condiciones básicas y los formatos en los que se desarrolla este tipo de escritura.

Algunos de los problemas más recurrentes identificados por los operadores y los consultantes del CELEE incluyen la inconcordancia de género, número, tiempo verbal y persona gramatical, así como problemas de acentuación que afectan el sentido del texto, a los que se suma el uso indebido de signos de puntuación y de referentes anafóricos y catafóricos, haciendo que esta última situación produzca reiteraciones innecesarias en el uso del sujeto de las frases, dado que la anáfora y la catáfora son dos formas de cohesión textual que evitan repeticiones innecesarias.

Un aspecto en el que es preciso destacar es la importancia que tiene la conversación como mecanismo de construcción de aprendizajes y acuerdos entre los interlocutores ya que al ser de contextos académicos diferentes, inducen a situaciones de comunicación explicativa que permiten organizar el discurso y hacerlo cada vez más cercano a un mayor número de interlocutores, expertos y no expertos, esto sin duda enriquece el potencial de la escritura y la comunicación oral y escrita en el contexto de la ingeniería.

Como aporte a la metodología y factor de expansión del CELEE, se han planeado y están pendientes de ejecución talleres de formación sobre falencias comunes que permitirían evitar, justamente, que estas ocurran de forma recurrente y masiva al interior de la comunidad estudiantil. Los talleres serán de convocatoria amplia y se realizarán en horarios adecuados para no entorpecer el normal desarrollo de la actividad académica.

En las actuales circunstancias generadas por la pandemia del nuevo coronavirus que han impactado el proceso tradicional de enseñanza aprendizaje, desde comienzos del año 2020, en el marco de un urgente proceso de virtualización de la educación, se ha visto la necesidad de acelerar la implementación de consultas en línea y talleres virtuales que permitan aprovechar las plataformas virtuales para desarrollar asesorías y otros procesos que podrían requerir nuevos procesos asistidos por software.

En respuesta a estos retos se han generado grandes oportunidades planteadas por la suspensión de las asesorías presenciales del CELEE que se resumen en la posibilidad de desarrollar una plataforma en línea que permita renovar y potenciar las interacciones mencionadas, inspirada en las plataformas que maneja la Universidad del Quindío.

En este sentido se han dado dos pasos importantes, uno tiene que ver con el taller virtual sobre formato IEEE, desarrollado con estudiantes de primer semestre en el Espacio académico de Lectura y Escritura en Ingeniería, en el marco de la alineación constructiva con el Espacio de Introducción a la Ingeniería. En este contexto de clase no convencional se construyeron habilidades para el uso de Mendeley, configurando los aspectos básicos de un artículo IEEE que les permitiera referirse a la experiencia del diseño de una solución en ingeniería, llevada al formato mencionado, propio de los ingenieros electrónicos.

4. Conclusión

El Centro de Lectura y Escritura del programa Ingeniería Electrónica se constituye en un entorno óptimo para el aprendizaje y el diálogo de saberes en el que la interdisciplinariedad actúa como

un motor de la comunicación y la comprensión de temas complejos ligados a la experticia ingenieril. La flexibilidad de los procesos y el estímulo permanente del pensamiento estructurado, garantizan la apropiación de habilidades diversas cuya naturalidad será el sello para su aplicación eficiente en todos los contextos.

5. Referencias

- C.D.I.O. (2010). *ESTÁNDARES CDIO v. 2.0*. Retrieved from <http://www.cdio.cl/documentos/estandares-cdio>
- Crawley, E. F. (2001). The CDIO Syllabus Education. *Engineering Education*, (January), 82. Retrieved from http://www.cdio.org/files/CDIO_Syllabus_Report.pdf
- Crawley, E. F., & Lucas, W. a. (2011). The CDIO Syllabus v2 . 0 An Updated Statement of Goals for Engineering EducationB. *Engineering Education*, 24, 1–4. Retrieved from http://files.conferencemanager.dk/medialibrary/59856d54-6d1c-4deb-ac21-Odd98ccd0470/images/CrawleyEtAlCDIOSyllabus2.0Paper_17June2011.pdf
- Crawley, E. F., Malmqvist, J., Ostlund, S., Brodeur, D. R., & Edstrom, K. (2014). Rethinking engineering education: The CDIO approach, second edition. In *Rethinking Engineering Education: The CDIO Approach, Second Edition*. Springer International Publishing.

Sobre los Autores

- **Alexander Vera Tasamá** es Ingeniero Electrónico, Doctor en Ingeniería con énfasis en Ingeniería Eléctrica y Electrónica. Profesor asistente e investigador del grupo GDSPROC. avera@uniquindio.edu.co
- **Alejandro Herrera Uribe** es Licenciado en Filosofía y Letras. Profesor asistente del Programa de Ingeniería Electrónica de la Universidad del Quindío. Coordinador de procesos de apropiación del conocimiento. alejandroherrera@uniquindio.edu.co

Los puntos de vista expresados en este artículo no reflejan necesariamente la opinión de la Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería.

Copyright © 2020 Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería (ACOFI)