



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

15 al 18
DE SEPTIEMBRE

20
20

www.acofi.edu.co/eiei2020

PROYECTO DE ARTICULACIÓN ENTRE INSTITUCIONES EDUCATIVAS OFICIALES DEL MUNICIPIO DE SOLEDAD CON PROGRAMAS DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL CARIBE

**Mauricio Márquez Santos, Beatriz
Cardozo Arrieta, Armando Robledo
Acosta**

**Universidad Autónoma del Caribe
Barranquilla, Colombia**

Arlis María Niño Torres

**SENA
Barranquilla, Colombia**

Resumen

El Proyecto de Articulación de la Educación Media con la Educación Superior, consiste en desarrollar de manera conjunta con las instituciones de educación media, el reconocimiento de créditos académicos en el desarrollo de las competencias genéricas y disciplinarias que pueden ofrecerse en la educación media, específicamente en los grados 10° y 11° para dar continuidad a la formación, y facilitar el tránsito hacia la formación profesional, de tal forma que cuando el estudiante culmine sus estudios de bachillerato tenga la posibilidad de certificar los créditos obtenidos al cursar y aprobar los módulos del componente técnico y continuar con la formación en el programa seleccionado.

En consideración a lo anterior, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe, a través de una propuesta de Articulación de la Educación Media con la Superior pone a consideración su oferta académica que responde a las necesidades de formación para la competitividad del Municipio de Soledad y de la región, además ofrece la posibilidad a los jóvenes vinculados al proyecto una vez culmine sus estudios de bachillerato certificar los créditos obtenidos y continuidad en la formación Profesional.

Por ello, una oferta de estudio en competencias laborales específicas debe dirigirse con claridad a un perfil ocupacional definido, contemplar los requerimientos del sector productivo y tener clara la

cadena de formación que puede seguir el egresado. En este orden de ideas, este proyecto pretende favorecer el mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la oferta de las instituciones educativas oficiales del Municipio de Soledad, así como abrir opciones de continuidad educativa a sus estudiantes.

Palabras clave: articulación; cadena de formación; calidad educativa; currículo.

Abstract

The Project of Articulation of Middle Education with Higher Education, consists of developing jointly with institutions of middle education, the recognition of academic credits in the development of generic and disciplinary competencies that middle education can offer, specifically in 10th and 11th grades to continue training, and facilitate the transition to vocational training, so that when the student completes his high school studies we have the possibility of certifying the credits authorized by taking and passing the modules of the technical component and continue training in the selected program.

In view of the foregoing, the Faculty of Engineering of the Autonomous University of the Caribbean, through a proposal for Articulation of Middle Education with the Superior, puts into consideration its academic offer that responds to the training needs for the competitiveness of the Municipality of Soledad and from the region, also offers the possibility to the young people linked to the project once they finish their high school studies to certify the updated credits and the continuity in Professional training.

Therefore, a study offer in specific labor competencies must be clearly directed to a defined occupational profile, contemplate the requirements of the productive sector and be clear about the training chain that the graduate can follow. In this order of ideas, this project aims to promote the improvement of the quality and relevance of the offer of the official educational institutions of the Municipality of Soledad, as well as open educational continuity options for its students.

Keywords: educational articulation; training chain; educational quality; curriculum

1. Introducción

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2020), la educación formal se organiza en educación inicial, preescolar, básica, media y superior. En cuanto a la Educación Superior, existe una diversidad de oferta y demanda de programas académicos así como los diferentes niveles de formación, modalidades y metodologías (Ministerio de Educación Nacional, 2019). Así pues, la educación media con una duración de nueve grados se desarrollará en dos ciclos: La educación básica primaria (primero a quinto de primaria) y la educación básica secundaria (sexto a noveno de básica secundaria), mientras que la educación media, donde finaliza el bachillerato se caracteriza por una duración de dos grados (décimo y undécimo).

En lo que respecta a Educación Superior, se imparte en dos niveles: pregrado y posgrado. El nivel de pregrado tiene, a su vez, tres niveles de formación:

- Nivel Técnico Profesional (relativo a programas Técnicos Profesionales).
- Nivel Tecnológico (relativo a programas tecnológicos).
- Nivel Profesional (relativo a programas profesionales universitarios).

La educación de posgrado comprende los siguientes niveles:

- Especializaciones (relativas a programas de Especialización Técnica Profesional, Especialización Tecnológica y Especializaciones Profesionales).
- Maestrías.
- Doctorados.

La articulación es un proceso que integra contenidos curriculares y recursos entre la Educación Media y la Superior, en busca de la formación integral del individuo, incentivando la movilidad educativa de este para que impacte positivamente en la construcción de su proyecto de vida. Tiene como propósito favorecer el mejoramiento de la calidad y la pertinencia de la oferta de las instituciones educativas, así como abrir opciones de continuidad educativa a sus estudiantes, bien sea en la educación superior o en la educación para el trabajo y el desarrollo humano (Ministerio de Educación Nacional, n.d.)

En este orden de ideas el presente proyecto presenta una propuesta de articulación entre una Instituciones Educación Media de carácter industrial (IEM) ubicadas en el municipio de Soledad (Atlántico) y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma del Caribe (UAC), específicamente en lo relacionado a un curso de Dibujo de Ingeniería perteneciente al Plan de estudios del Programa de Ingeniería Mecánica, toda vez que los bachilleres de este colegio desarrollaron 8 cursos de geometría desde cuarto de primaria hasta el grado décimo primero.

2. Propuesta

La Facultad de Ingeniería de la UAC ha mantenido un interés especial en desarrollar un convenio con la Secretaría de Educación del municipio de Soledad en el Departamento del Atlántico, con el fin de aprovechar la formación de bachilleres industriales, debido a que este municipio concentra el mayor número de Instituciones de Educación Media con este carácter. La idea principal es la de analizar los contenidos curriculares de las asignaturas, sobre todo de carácter técnico industrial afín de desarrollar procesos de homologación que le permita un ingreso favorable a la educación superior con créditos académicos reconocidos en un marco calidad y pertinencia.

Además a esto la Facultad de Ingeniería de la UAC realizó en el año 2018 un estudio denominado "Percepción de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería sobre la deserción y cómo influye en su futuro laboral y la coyuntura socio económica de la UAC", entre las conclusiones y recomendaciones del estudio, este propone estrategias para incentivar alianzas con otras entidades con el objeto de desarrollar con colegios, instituciones técnicas y tecnológicas procesos de homologación con los programas profesionales de la UAC.

Una de las grandes dificultades que ha tenido este proceso son desarrollar criterios de equivalencia curricular, esto debido a que en Instituciones de Educación media y en IES de carácter técnico y tecnológico, los planes curriculares son ofertados por logros y/o competencias laborales y la UAC desarrolla competencias a través del Sistema de Créditos Académicos. Sin embargo, las condiciones están dadas para avanzar.

Como estrategias se plantea llevar a cabo, mesas de trabajo entre los comités curriculares de los programas de ingeniería de la UAC y directivos de las IEM, así con funcionarios de la Secretaría de Educación de Soledad, debido a que la mayoría de estas instituciones son públicas. A mediano plazo, se espera desarrollar un plan de homologación.

El presente trabajo describe, el ejercicio de análisis de un curso en el área de dibujo de ingeniería, del plan de estudio del Programa de Ingeniería Mecánica de la UAC, con una propuesta curricular de una de las IEM del municipio.

3. Caracterización curricular del curso de Dibujo de Ingeniería

El curso de Dibujo de Ingeniería cuenta con 2 créditos académicos lo que significa que requiere de 96 horas de trabajo académico para garantizar la apropiación de conceptos y habilidades que este propone. A continuación, se describen los contenidos divididos por unidades y temas.

3.1 Unidad 1: Habilidades básicas de dibujo (horas acompañamiento directo: 12 horas).

- Manejo de los instrumentos de dibujo de ingeniería: escuadras, compás, regla T, lápices; Rotulación; Escalas.
- En Solidworks® Conceptos básicos, croquizado y operaciones de extrusión y revolución, croquizado básico y operaciones de corte barrido, redondeo y simetría; operaciones de matriz lineal, matriz revolución y vaciado.

3.2 Unidad 2: Construcciones geométricas (horas acompañamiento directo: 12 HORAS)

- Polígonos; Elipses, hélices y parábolas.
- En Solidworks®, descripción del entorno de ensamble; operaciones de explotado.

3.3 Unidad 3: Descripción de la forma (horas acompañamiento directo: 12 horas)

- Proyección isométrica; Proyección Ortogonal; Dimensionamiento básico; Secciones.
- En Solidworks®, descripción del entorno de los planos; inserción de piezas, ensambles y proyecciones ortogonales; acotado, notas y referencias; Rotulación y edición del cajetín.

4. Análisis contenidos desarrollados en la IEM del municipio de Soledad afines a las competencias del curso de Dibujo de Ingeniería

Los cursos de Geometría que contiene cada grado desde cuarto hasta décimo primero suman 330 horas de clases presenciales (Anexo 2). A continuación, se describen los contenidos divididos por grados y temas.

4.1 Asignatura: Geometría; cuarto grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- Mosaicos y teselaciones (triángulos, cuadrados, rombos y hexágonos).
- Coordenadas (triángulos, cuadrados, rombos, rectángulos, trapecio, hexágonos).
- Segmentos, rayos y rectas.
- Figuras geométricas
- La línea.
- Instrumentos de medición.
- Ángulos y su clasificación
- Rectas paralelas y perpendiculares.
- Triángulos y cuadriláteros
- Ángulos (llano, obtuso, recto, agudo).
- Polígonos regulares e irregulares.
- Círculo y circunferencias
- Figuras congruentes y figuras semejantes.
- Traslaciones.
- Rotaciones.
- Prismas y pirámides.

4.2 Asignatura: Geometría; quinto grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- Mosaicos y teselaciones (triángulos, cuadrados, rombos y hexágonos).
- Sólidos geométricos (poliedros regulares, irregulares y redondos).
- Segmentos, rayos y rectas.
- Ángulos y su clasificación (llano, recto, obtuso, agudo).
- Recta, segmento, semirrecta.
- Paralelas y perpendiculares.
- Triángulos y cuadriláteros.
- Ángulos y su clasificación (consecutivos, congruentes, complementarios, suplementarios y adyacentes).
- Sólidos geométricos (pirámide de base cuadrada, pirámide de base triangular, cubo, cono).
- Círculos y circunferencias.
- Poliedros redondos (Cilindros, conos y esferas).
- Traslaciones, rotaciones y reflexiones.
- Prismas y pirámides.

4.3 Asignatura: Matemáticas - geometría-estadística; sexto grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- Geometría plana elemental: Identifica, construye y calcula la medida de todo tipo de ángulo.
- Triángulos y sus elementos: Identifica y construye diferentes clasificaciones de triángulos y cuadriláteros.
- Cuadriláteros y polígonos: Clasifica y construye cuadriláteros y polígonos.
- Circunferencia y círculo: Reconoce la circunferencia y el círculo y sus elementos básicos.
- Transformaciones en el plano (reflexión, traslación y rotación): Aplica rotaciones, reflexiones y traslaciones en el plano, a diferentes figuras.
- Medición: Unidades de longitud: Resuelve problemas que involucran el concepto de perímetro y área.

4.4 Asignatura: Geometría; séptimo grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- Unidades de longitud, masa, capacidad, área y tiempo.
- Longitud (conversión).
- Masa (conversión).
- Capacidad (conversión).
- Tiempo.
- Sólidos geométricos.
- Área de polígonos.
- Teorema de Pitágoras.
- Prisma y cilindro.
- Pirámides, cono y esfera.
- Unidades de volumen.
- Volumen de prismas y cilindro.
- Plano cartesiano.
- Reflexiones.
- Traslaciones.
- Rotaciones.
- Composición de transformaciones geométricas.
- Simetrías, ejes de simetría en cuadriláteros y polígonos regulares.
- Homotecias.
- Congruencia de polígonos.
- Semejanza de polígonos.

4.5 Asignatura: Geometría; octavo grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- Perímetro de figuras planas.
- Áreas de figuras planas sombreadas.
- Ángulos y rectas perpendiculares.
- Rectas paralelas y transversales.
- Ángulos internos y externos de un triángulo.
- Congruencia de triángulos.
- Paralelogramos.
- Triángulos y trapecios.

4.6 Asignatura: Geometría; noveno grado (horas acompañamiento directo: 45 horas)

- Área de polígonos métodos de demostración.
- Método de demostración directo.
- Método de demostración indirecto.
- Polígonos inscritos y circunscritos.
- Triángulos: proporcionalidad y semejanzas; criterios de congruencias y semejanzas; teorema de Pitágoras; semejanzas en triángulos rectángulos; teorema de proporcionalidad; teorema de Thales; razones trigonométricas (introducción).
- Sólidos geométricos.
- Área de prismas y pirámides.
- Área del cilindro y del cono.
- Volumen de prismas y pirámides.

- Volumen del cilindro y del cono.
- Área y volumen de la esfera.
- Elementos de la circunferencia.
- Rectas tangentes a la circunferencia.
- Cuerdas, arcos y ángulos centrales.
- Ángulos inscritos.
- Otros ángulos en la circunferencia.

4.7 Asignatura: Geometría; décimo grado (horas acompañamiento directo: 45 horas)

- Sección cónica.
- Línea recta.
- Distancia entre dos puntos.
- Punto de división de un segmento.
- Ecuación, punto y pendiente.
- Ecuación de la recta que pasa por dos puntos.
- Formas de la ecuación de la recta.
- *Secciones cónicas*: la circunferencia; ecuación de la circunferencia con centro en $(h, y k)$; ecuación general de segundo grado; cónicas degeneradas; ecuación de la circunferencia con centro en un punto diferente al origen; ecuación general de la circunferencia.
- La parábola.
- La elipse

4.8 Asignatura: Geometría; décimo primer grado (horas acompañamiento directo: 40 horas)

- La elipse
- La Hipérbola

5. Comparación entre contenidos

Curso Dibujo de Ingeniería UAC		IEM
Unidad 1: habilidades básicas de dibujo	Manejo de los instrumentos de dibujo de ingeniería: escuadras, compás, regla T, lápices; Rotulación; Escalas.	100%
	En Solidworks®: Conceptos básicos, croquizado y operaciones de extrusión y revolución, croquizado básico y operaciones de corte barrido, redondeo y simetría; operaciones de matriz lineal, matriz revolución y vaciado.	0%
Unidad 2: construcciones geométricas	Polígonos; Elipses, hélices y parábolas.	100%
	En Solidworks®: descripción del entorno de ensamble; operaciones de explosionado.	0%
Unidad 3: descripción de la forma	Proyección isométrica; Proyección Ortogonal; Dimensionamiento básico; Secciones.	50%
	En Solidworks®: descripción del entorno de los planos; inserción de piezas, ensambles.	0%

6. Conclusiones

Teniendo en cuenta los análisis realizados a los contenidos de los cursos en cuestión, se propone para los bachilleres de la IEM un curso de 30 horas alrededor del software Solidworks®, con el fin de que puedan homologar, en la eventualidad de que se presente, el curso de Dibujo de Ingeniería.

7. Referencias bibliográficas

- Ministerio de Educación Nacional. (n.d.). *Sistema de aseguramiento de la calidad de la educación superior*. Retrieved June 13, 2020, from <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/Sistema-de-Educacion-Superior/235585:Sistema-de-aseguramiento-de-la-calidad-de-la-educacion-superior>
- Ministerio de Educación Nacional. (2019). *Decreto 1330 de 2019*.
- Ministerio de Educación Nacional. (2020). *SNIES*. Carácter Académico

Sobre los autores

- **Mauricio Márquez Santos:** Ingeniero Mecánico, Especialista en Ingeniería de Procesos Industriales, Máster en Educación, estudiante de doctorado en Ciencias, mención: gerencia. Director de Programa de Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma del Caribe. mauricio.marquez45@uac.edu.co
- **Beatriz Cardozo Arrieta:** Ingeniera de Materiales, Especialista en Gestión ambiental, Magíster(c) en Ciencias ambientales. Directora Laboratorios. Universidad Autónoma del Caribe. beatriz.cardozo@uac.edu.co
- **Armando Robledo Acosta:** Ingeniero Mecánico, Especialista en Gerencia de producciones y operaciones, Magíster en Ingeniería Mecánica, Doctor en Ciencias, mención: gerencia. Decano Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma del Caribe. arobledo@uac.edu.co
- **Arlis María Niño Torres:** Ingeniera Industrial, especialista en Gestión de la Calidad, magíster en Sistemas de gestión. Instructora del SENA, Regional Atlántico, Centro Industrial y de Aviación. amnino03@misena.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)