



**UNIVERSIDAD DISTRITAL  
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**

**PROYECTO CURRICULAR  
TECNOLOGÍA EN ELECTRÓNICA**

# **COMUNIQUEMOS COMO LAS ABEJAS**

*Proyecto Transversal para 2019 – III*

---

## **Introducción**

La Universidad Distrital Francisco José de Caldas, es una institución autónoma de carácter público de educación superior, fundada en 1948 por el Concejo de Bogotá como una universidad para Bogotá financiada por el Distrito Capital, con el objetivo de brindar acceso a la educación superior a la población de la ciudad-región que por bajos recursos no tiene la posibilidad de desarrollar su formación profesional y posgradual; busca garantizar el ingreso de los estratos menos favorecidos, con lo cual asciende a la escala social de valores como una forma de justicia y equidad social; Constituida esencialmente por procesos y relaciones que generan estudiantes y profesores identificados en la búsqueda libre del saber. Es la universidad de la capital de país, que presenta soluciones a los problemas de su entorno y contribuye a la construcción de la nación, con sus programas académicos y el desarrollo de sus proyectos de investigación y proyección social.

Nuestra universidad es un espacio para la apropiación, cuestionamiento y enriquecimiento del saber universal, llamada a atesorar el patrimonio común de la cultura; cuestionamiento en la medida en que somete los múltiples aportes del quehacer de la inteligencia al escrutinio riguroso de la crítica y la asimilación del saber para ampliar, mediante la investigación y la creación, sus fronteras. En este sentido, funda su existencia en la labor que despliega en ejercicio de la investigación, la docencia y la extensión. Igualmente, con la proyección hacia la comunidad como resultado de la acción y reflexión universitarias, para ejercer el liderazgo que dinamice el conjunto social y tienda al logro de una sociedad más justa y equitativa.

Actualmente la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, cuenta con una población estudiantil alrededor de 28000 estudiantes distribuida en cinco facultades: Tecnológica, Ingeniería, Ciencias y Educación, Medio Ambiente y Recursos naturales y Artes-ASAB. En especial, la Facultad Tecnológica es creada por el Consejo Superior Universitario mediante Acuerdo N° 05 del 1994 y se encuentra ubicada en la localidad de Ciudad Bolívar buscando

responder rápida y directamente a las necesidades más sentidas de los sectores más deprimidos de la ciudad a través del reconocimiento de la Educación Tecnológica como viabilizadora en la solución de algunos de los siguientes problemas y que como lo plantea Víctor Manuel Gómez: *“por educación tecnológica moderna se entiende la formación de la capacidad de investigación y desarrollo, de innovación en la respectiva área del conocimiento, de tal manera que este tipo de educación pueda contribuir eficaz y creativamente a la modernización y competitividad internacional del sistema productivo nacional, en el contexto de la internacionalización de las relaciones económicas. El objetivo primordial de esta educación debe ser la generación de una capacidad endógena, que permita tanto la creación de nuevas tecnologías como la adaptación y adecuación de las existentes a condiciones, particularidades y necesidades propias y específicas, para las cuales no existen soluciones tecnológicas universales ni estandarizadas”*:

- Proporcionar alternativas de educación superior a un amplio número de personas que difícilmente tienen acceso a ella.
- Generar nuevas opciones de cualificación para el ingreso al mercado laboral calificado, dirigidas especialmente a los jóvenes de las localidades del sur de la ciudad interesados en aumentar sus posibilidades de ascenso social
- Solventar la insuficiencia nacional de tecnólogos calificados aptos para incorporarse al sector productivo y satisfacer sus necesidades de formación para el trabajo
- Necesidad de aumentar la participación en la oferta de cupos de educación superior por parte del sector oficial, la cual hoy se encuentra dominada por el sector privado
- Respuesta a las limitaciones en el desarrollo de una cultura tecnológica propia
- Falta de estímulos para que los jóvenes residentes de la periferia sur de Bogotá terminen exitosamente sus estudios secundarios y continúen su proceso educativo a un nivel superior
- Necesidad de disminuir los niveles actuales de rotación de la mano de obra causados por el ingreso al mercado de trabajo de jóvenes con niveles de calificación poco acordes con las necesidades actuales y cambiantes de la industria
- Insatisfacción del sector industrial que requiere creatividad e innovación permanente en relación con los perfiles profesionales actuales.

En este sentido varios han sido los motivos por los cuales la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, en cabeza de la Facultad Tecnológica, ha optado por este modelo de formación:

- Innovar en la formación tradicional del ingeniero colombiano, comúnmente considerada como excesivamente teórica y no conducente a la creatividad.
- La formación de tecnólogos en áreas de las ciencias aplicadas, ingenierías, deberá impulsar la capacidad nacional de investigación aplicada y de experimentación bases de desarrollo tecnológico.
- Brindar una alternativa al alto número de estudiantes de ingenierías que deben abandonar sus estudios por razones económicas o académicas, o por insatisfacción con la formación tradicional de ingenieros.

## Antecedentes del Problema

El lenguaje de las abejas: extraordinario método de comunicación

El lenguaje de las abejas fue estudiado en 1927 por el etólogo austriaco Karl Von Frisch. El estudioso descubrió que las abejas adoptan un particular lenguaje basado en la danza. La abeja del servicio de información, que se ocupa de la búsqueda del néctar, después de encontrar un sitio rico de comida, vuelve a la colmena volando en línea recta y tan pronto como llega comunica a sus compañeras, encargadas de la recolección, donde está el lugar rico de flores con néctar. Hay varias tipologías de danza, dependiendo de la comunicación que se quiere dar: si la abeja hace una danza en redondo sobre un panal de la colmena, significa que, muy cerca, hay gran cantidad de todo, y después las colectoras les restriegan sus antenas para conocer el olor de las flores que deben buscar y salen volando, sabiendo que hay una abundante cosecha a menos de cien metros de la colmena. Por otro lado, si

la abeja encargada de la búsqueda avanza agitando su abdomen esto significa que el lugar está a una cierta distancia de la colmena o es un pequeño grupo de flores aislado y por eso la información tiene que ser más precisa. En este caso la abeja “danza” trazando una especie de 8 alargado por el centro que representa la dirección en que se encuentran las flores con referencia al sol. La velocidad con que se desplaza y el número de palpitations de su abdomen indican la distancia exacta a recorrer: cuanto más lejos estén las flores más se agita y tiembla la abeja. Recibida la precisa información las abejas colectoras parten en busca del néctar guiadas por el sol. Esta danza es un extraordinario método de comunicarse las informaciones con precisión y así las abejas nunca se equivocan.<sup>1</sup>

Todo hace creer -y el hecho ha sido observado desde hace mucho- que las abejas tienen un sistema de comunicación que les permite transferir información adecuadamente entre ellas. La prodigiosa organización de sus colonias, sus actividades diferenciadas y coordinadas, su capacidad de reaccionar colectivamente ante situaciones imprevistas, hacen suponer que tienen la aptitud de intercambiar mensajes. La atención de los observadores e investigadores se ha dirigido en particular al modo como una abeja exploradora transmite información de la ubicación exacta del alimento a una abeja recolectora que con un margen de error incomparable (0%) logra llegar al alimento ubicado anteriormente por otra abeja.<sup>2</sup>

Adicional, se tiene como gran antecedente la experiencia del semestre inmediatamente anterior, en donde los estudiantes generaron una primera alternativa en la ejecución e implementación del proyecto transversal “Comuniquémonos con las abejas” con el cual parten como base de desarrollo para este nuevo semestre.

## Descripción del Problema

Teniendo como base el desarrollo expuesto en el primer semestre del año en curso y contando que, para ello, cada grupo desarrollará una idea de aplicación relacionada con esta temática general, que será evaluada y aprobada por el equipo de profesores vinculados a proceso, quienes plantearán correcciones y/o sugerencias a cada una de las propuestas.

El reto de este nuevo periodo académico consiste en ejecutar con las herramientas adquiridas y que se apropien en el semestre una mejora de su proyecto transversal presentando en 2019-1 con la temática de comuniquémonos como las abejas, y en el cual se vea el desarrollo e implementación de un protocolo propio tanto en la capa física y en la capa de datos, sin recurrir al uso de protocolos de comunicación existentes, ni tampoco que sean alámbricos, por ende, se debe tener una comunicación inalámbrica de mínimo 3 metros de distancia. Adicional se debe realizar una interfaz gráfica en el computador.

El proyecto transversal denominado “comuniquémonos como las abejas” para los estudiantes que se encuentran inscritos en los espacios académicos de Prototipos Electrónicos, Electrónica II y Circuitos Digitales II del programa de Tecnología en Electrónica pretende, a través de la conformación de grupos de estudiantes, generar ideas que mejoren, lo desarrollado y que den una solución a cualquier problemática que sea identificada por parte de los mismos estudiantes y en la cual su medio de ejecución conlleve a la apropiación del método de comunicación de las abejas, buscando de esta forma la concientización de la importancia de este animal para nuestra comunidad y adicional en lo posible una eficiencia y/o efectividad similar a la presentada en este tipo de comunicación.

---

<sup>1</sup> Riscil. K. von: La vida de las abejas. Labor, Barcelona, 1957. — Dialectos en el lenguaje de las abejas. Scientific American 207. N° 2. pp. 78-87. El lenguaje de la danza y la orientación de las abejas. Harvard University Press. Cambridge. Mass. 1967

<sup>2</sup>[http://www.academia.edu/download/32732291/CAP\\_5\\_COMUNICACION\\_ANIMAL\\_Y LENGUAJE\\_HUMANO\\_1.docx](http://www.academia.edu/download/32732291/CAP_5_COMUNICACION_ANIMAL_Y LENGUAJE_HUMANO_1.docx)

# Objetivo General

Diseñar un prototipo que de solución a un problema cotidiano que sea identificado por los grupos de estudiantes del proyecto curricular de tecnología en electrónica de la Facultad Tecnológica a través de la integración de sistemas eléctricos y/o electrónicos, cumpliendo como parámetros mínimos el diseño de un protocolo propio tanto en la capa física y en la de datos, con comunicación a una distancia mínima de 3 metros de forma inalámbrica y que conlleve el desarrollo y ejecución de una interfaz gráfica.

## Presentación y desarrollo de la propuesta

Para la presentación de una propuesta, los estudiantes deberán organizarse en grupos de mínimo 3 ó máximo 4 estudiantes que deberán registrarse en la plataforma web dispuesta para ello y en donde deberán registrar en dos momentos: i) un resumen de la propuesta a desarrollar; y ii) la propuesta final que deberá tener en cuenta las observaciones realizadas por los docentes evaluadores. (a la plataforma web se ingresa a través de la dirección web: <http://virtual.udistrital.edu.co/ocs>).<sup>3</sup>

1. **RESUMEN.** El objetivo de este documento es describir el problema que se ha identificado, el objetivo que se pretende desarrollar y una alternativa de solución que será propuesto por el grupo conformado. Este resumen deberá ser registrado y elaborado sobre la plataforma web y deberá incluir como mínimo los siguientes aspectos:

- ✓ Título de la propuesta
- ✓ Descripción del problema a solucionar
- ✓ Objetivos
- ✓ Descripción de la alternativa de solución

**Este documento deberá ser registrado en la plataforma web hasta el 25 de agosto de 2019**

Esta propuesta será evaluada por los docentes que integran el Proyecto Transversal y quienes generarán observaciones puntuales que permitirán mejorar las propuestas presentadas por los grupos. Si por algún caso, la propuesta no identifica una problemática puntual de la Facultad Tecnológica, el grupo deberá ajustar o modificar su propuesta en los tiempos establecidos para ello.

**El periodo de revisión de propuestas esta comprendido entre el 26 y 30 de agosto de 2019**

Se recomienda a los estudiantes dialogar con sus docentes sobre los problemas identificados y que serán la base fundamental para la formulación de sus propuestas, previamente a la carga del resumen respectivo.

2. **PROPUESTA FINAL.** El objetivo de este documento es describir de forma completa el proyecto propuesto por el grupo de trabajo y que será desarrollado durante el periodo académico. Esta propuesta debe incluir los siguientes aspectos:

- ✓ Titulo de la propuesta
- ✓ Descripción del problema
- ✓ Estado del arte
- ✓ Objetivo general

---

<sup>3</sup> Cada grupo deberá registrar TODOS sus integrantes en la plataforma web como autores de la propuesta.

- ✓ Objetivos específicos
- ✓ Alternativa de solución
- ✓ Cronograma propuesto
- ✓ Presupuesto

La propuesta final deberá ser registrada en la plataforma web dispuesta para ello y que será la continuación natural del proceso diseñado sobre el sistema de información OCS (Open Conference System). Para ilustrar el uso de la plataforma, se dispone de videos instruccionales que podrán ser consultados en a respectiva página web.

**Este documento deberá ser registrado en la plataforma web hasta el 15 de septiembre de 2019**

Consecuente con la continuidad del proceso descrito en este documento, la propuesta final que sea presentada y registrada en la plataforma web, será evaluada por los docentes que integran el Proyecto Transversal y quienes generarán observaciones puntuales y la primera calificación del proyecto transversal.

**La propuesta final será aprobada el 20 de septiembre de 2019**

3. **PRIMERA ENTREGA DEL PROYECTO.** Cada grupo de estudiantes deberá presentar a sus profesores los avances que ha obtenido en el desarrollo de su proyecto y en donde deberá evidenciar el avance de la implementación de cada uno de los módulos descritos en la respectiva alternativa de solución planteada en el documento de propuesta final aprobado previamente. La dinámica para la entrega del avance será definida por cada uno de los docentes en sus respectivas asignaturas.

**La primera entrega se encuentra programada entre el 14 y 18 de octubre de 2019**

4. **SEGUNDA ENTREGA DEL PROYECTO.** Cada grupo de estudiantes deberá presentar a sus profesores un segundo avance en el desarrollo de su proyecto y en donde deberá evidenciar el avance de la implementación de, como mínimo, los módulos obligatorios descritos en este documento e incluidos en la respectiva alternativa de solución planteada en el documento de propuesta final aprobado previamente. La dinámica para la entrega del avance será definida por cada uno de los docentes en sus respectivas asignaturas y cada grupo deberá entregar el informe de avance de los diseños, cálculos e implementaciones realizados.

**La segunda entrega se encuentra programada entre el 18 y 22 de noviembre de 2019**

5. **ENTREGA DEL PROYECTO FINAL.** Esta fase se caracteriza por la presentación, en modalidad de sustentación pública, del proyecto desarrollado durante el periodo académico en donde el grupo de estudiantes muestran y evidencian el funcionamiento de su desarrollo y explican a todas las personas que así lo requieran, la información más relevante de su proyecto. Esta entrega será realizada bajo un formato de muestra empresarial en la cual todos los participantes tendrán una hora de entrada (9:30 am) y de salida común (4:00 pm) y la evaluación la realizarán los docentes en cualquier momento durante esta jornada.

**La entrega final ha sido programada para el 5 de diciembre de 2019**

Para esta entrega, el grupo deberá realizar en los formatos establecidos un póster científico en donde evidencia los resultados obtenidos y la elaboración de manual técnico de operación que describa la información relevante del desarrollo alcanzado.

## Fechas importantes

- Presentación del resumen: hasta el 25 de agosto de 2019

- Revisión y evaluación de resúmenes: entre el 26 y 30 de agosto de 2019
- Presentación de la propuesta final: hasta el 15 de septiembre de 2019
- Revisión y aprobación de las propuestas finales: hasta el 20 de septiembre de 2019
- Primera entrega del proyecto: entre el 14 y 18 de octubre de 2019
- Segunda entrega del proyecto: entre el 18 y 22 de noviembre de 2019
- Entrega final del proyecto: 5 de diciembre de 2019