

---

## TÍTULO: LAS TIC APLICADAS AL MODELO BASADO EN COMPETENCIAS Y CENTRADO EN EL ESTUDIANTE EN INGENIERÍA

---

Schlesinger, Paola – Maria Inés Pisarello - Meza, Marta – email: paolas@exa.unne.edu.ar

---

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura - UNNE

---

EJE 6: Reflexiones en torno a la educación con tecnologías en las Ingenierías.

---

PALABRAS CLAVE (Saber hacer – Simulación – Software específico)

### INTRODUCCIÓN

La carrera de Ingeniería Electrónica se inscribe en el marco de un modelo educativo basado en la formación por competencias y en el aprendizaje centrado en el estudiante, en línea con los estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería. Este enfoque implica un cambio de paradigma, orientado a la formación integral del estudiante mediante el desarrollo articulado del saber conocer, saber hacer y saber ser. En particular, las actividades vinculadas al saber hacer adquieren un papel central en la consolidación de las competencias profesionales. Ingeniería y tecnología están profundamente interrelacionadas.

La integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza universitaria representa un eje fundamental para la innovación pedagógica y didáctica en las ciencias exactas, naturales y la ingeniería. Las TIC han transformado el entorno educativo, permitiendo el acceso a fuentes de conocimiento ilimitadas y promoviendo un aprendizaje más activo y centrado en el estudiante, quien pasa de ser receptor pasivo a protagonista de su propio proceso formativo. Este cambio de paradigma implica que el docente asuma un rol de guía y facilitador, diseñando propuestas didácticas mediadas tecnológicamente que favorecen la construcción significativa de saberes y el desarrollo de competencias profesionales [1], [2].

La ingeniería aplica el conocimiento científico para resolver problemas reales, mientras que las tecnologías constituyen las herramientas y recursos que hacen posible la implementación de dichas soluciones. En este contexto, la Ingeniería Electrónica es una disciplina en constante evolución, fuertemente atravesada por las tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Si bien la relación entre ambas es histórica, el actual modelo educativo potencia su integración, promoviendo su uso pedagógico y profesional. El objetivo de este trabajo es presentar estrategias de enseñanza y aprendizaje implementadas en asignaturas de cuarto y quinto año de la carrera de Ingeniería Electrónica de la FACENA-UNNE. La adecuación al modelo por competencias incluyó, además, la adopción de un régimen promocional con foco en la evaluación formativa durante el desarrollo de la cursada.

### MATERIALES Y MÉTODOS

En el camino hacia el fortalecimiento del saber hacer, se implementaron prácticas de laboratorio en asignaturas como Mediciones Electrónicas, Propagación y Antenas,

Bioinstrumentación. Estas actividades sitúan al estudiante en contextos profesionales. Además de los laboratorios presenciales, se incorporaron experiencias de simulación computacional utilizando software específico para la medición de parámetros en electrónica de alta frecuencia y para el análisis de potenciales biológicos evocados. Se emplearon tanto versiones gratuitas o de prueba de software comercial, como herramientas de código abierto, que ofrecen prestaciones acordes a los objetivos pedagógicos. Esto permitió trasladar muchas de las prácticas tradicionales a entornos virtuales, asegurando accesibilidad y continuidad en la formación práctica.

El software que se utiliza en Mediciones Electrónicas se denomina Multisim [3], posee un entorno que permite modelar circuitos electrónicos y probarlos mediante una librería de instrumentos de medición electrónica, como ser osciloscopio, vatímetros, analizador vectorial de redes, entre otros. De esta manera los estudiantes pueden probar, mediante simulación, las mediciones que realizan en el laboratorio real y contrastarlas. A su vez, en la asignatura Propagación y Antenas, se estudia el diseño de antenas [4], mediante proyectos, donde a cada estudiante se le asigna un modelo específico. El software CST Studio, en su versión estudiantil, les permite dibujar su antena, simularla y optimizarla, para identificar los parámetros y verificar su funcionamiento.

En Bioinstrumentación, los laboratorios instrumentales son una parte esencial en la asignatura lo que permite potenciar el saber hacer, indispensable para la formación de futuros ingenieros. Las herramientas TIC amplían la posibilidad de diseño de instrumentos para la captura de biopotenciales, así como el modelado y la simulación de la dinámica de sistemas fisiológicos que resultan de interés. Dos softwares se utilizan durante el cursado, ambos con características y finalidades bien diferenciadas.

- a) LabVIEW: de National Instruments®, es un entorno de programación gráfica que proporciona simuladores de instrumentación para el desarrollo de sistemas de pruebas. Tiene un enfoque intuitivo para programación, especialmente diseñada para ingenieros, conectividad con cualquier instrumento e interfaces de usuario completamente integradas.
- b) Simulink: de Matlab®, es un apéndice de Matlab, con todo su potencial, pero especialmente pensado para la simulación de sistemas, con bloques integrados que permiten el diseño de modelos con diagramas en bloques, tal como es usual el diseño de sistemas ingenieriles.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La implementación de laboratorios virtuales complementó las prácticas tradicionales, ampliando el tiempo efectivo de trabajo práctico y permitiendo experimentar situaciones que no serían factibles en un entorno físico por limitaciones de tiempo, equipamiento o seguridad. A su vez, el uso de estas herramientas exigió a los estudiantes el aprendizaje autónomo de nuevas plataformas, desarrollando así competencias asociadas al autoaprendizaje, la resolución de problemas y la programación. Estas estrategias promovieron un aprendizaje más activo, personalizado y conectado con las demandas actuales del ejercicio profesional.

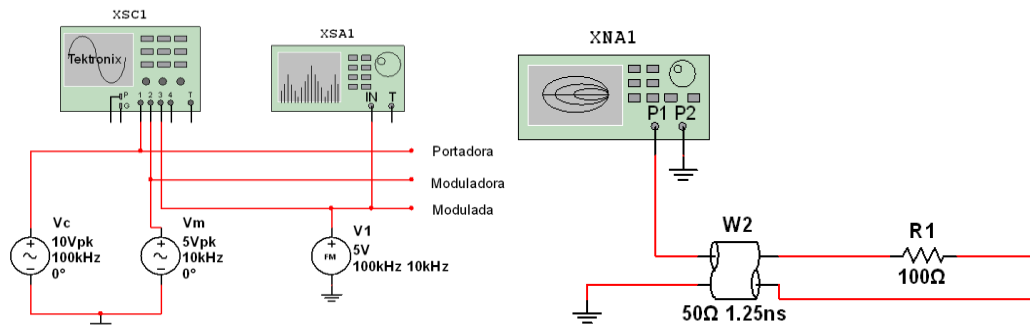


Fig. N°1- Esquemas de circuitos en Multisim.

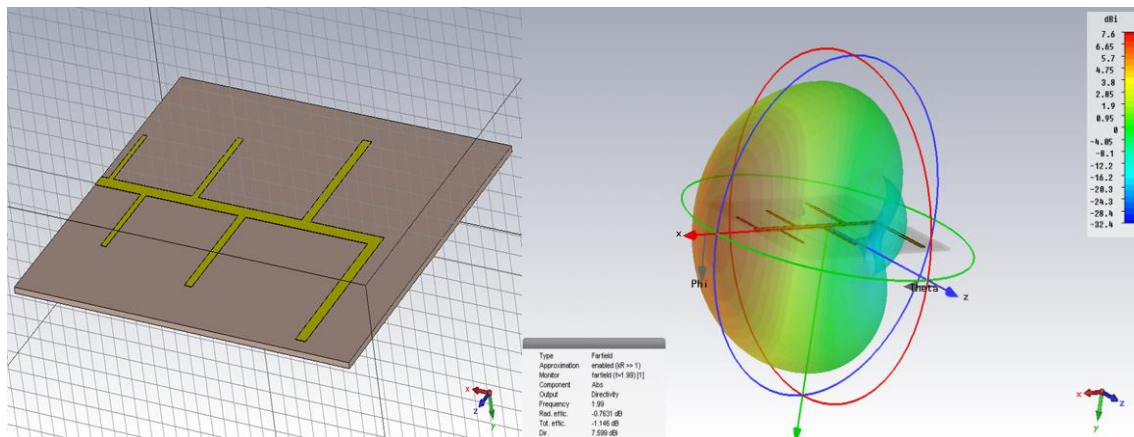


Fig. N° 2- Diseño de antena logoperiódica impresa con su diagrama de radiación.

En las figura 1 y 2 se observan los resultados de prácticas realizadas con los softwares antes mencionados. En el primer caso, se observan dos circuitos, el primero es un transmisor de frecuencia modulada exhibido en un osciloscopio y, las bandas de frecuencia en un analizador de espectro. En el segundo circuito, se observan, con el analizador de redes, los parámetros de una línea de transmisión de 50 ohm.

En la figura 2 se presenta el diseño de una antena logoperiódica impresa, con su diagrama de radiación 3D.

En las fig 3a) y 3b) respectivamente pueden visualizarse, por una parte, el Panel Frontal que es la interfaz de usuario del VI (Virtual Instrument -Instrumento Virtual). Aquí se colocan los **controles** (como botones, perillas, sliders) e **indicadores** (como gráficos, displays numéricos) que permiten la interacción del usuario con el instrumento. En el Diagrama de Bloques se programa la lógica del VI, se conectan los bloques funcionales mediante cables que representan el flujo de datos. Es el entorno de programación gráfica de LabVIEW. Esta forma de programación es especialmente adecuada para el perfil de los estudiantes de ingeniería. Su característica gráfica hace que las estructuras clásicas de programación sean más sencillas a la vez que evita los errores de sintaxis.

En las figuras 4a y 4b se presentan la dinámica cardíaca [5], tanto el modelo como su simulación.

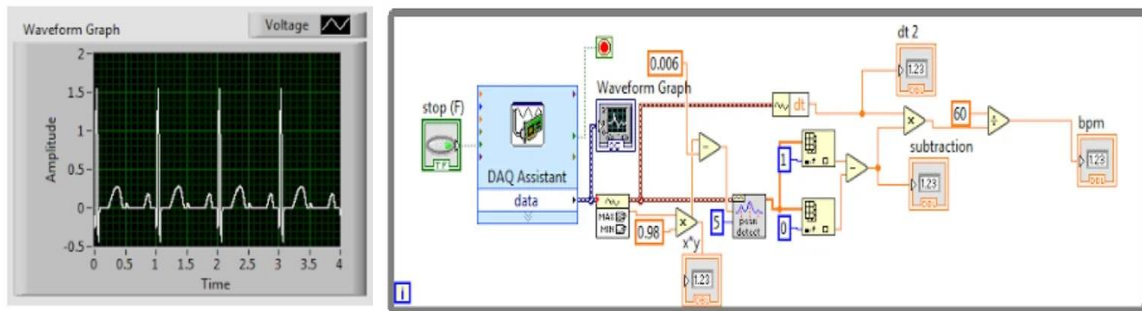


Fig. 3 a) Panel frontal del amplificador de bioinstrumentación diseñado utilizando Labview; b) Diagrama en bloques, entorno de programación gráfica de LabVIEW.

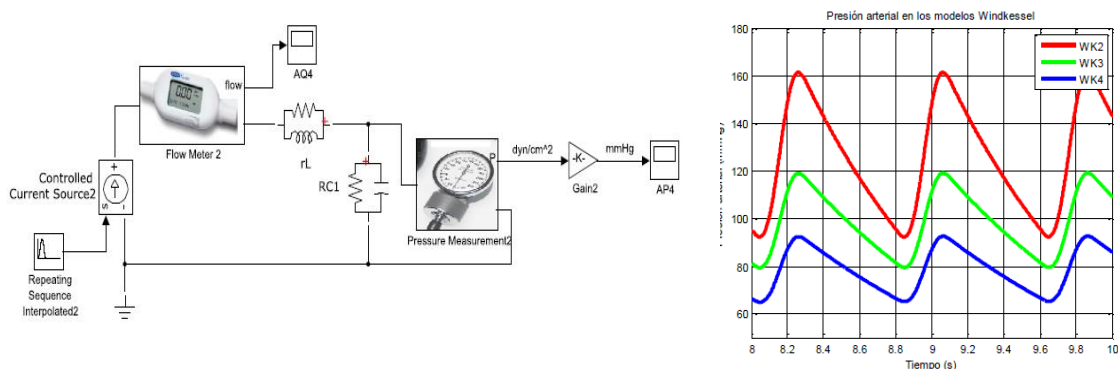


Fig 4 a) Diagrama en bloques del modelo de la dinámica cardiovascular utilizando Simulink ®. b) curvas resultantes del modelo. Se observan las curvas de presión arterial.

## CONCLUSIONES

Los laboratorios de simulación son una herramienta valiosa para desarrollar competencias en Ingeniería Electrónica. Potencian el saber hacer, promueven el autoaprendizaje y permiten explorar situaciones complejas difíciles de abordar en el laboratorio físico. Combinados con la evaluación formativa y el régimen promocional, consolidan un aprendizaje activo, significativo y alineado con los desafíos profesionales. En estas asignaturas, el uso de software especializado amplía el conocimiento en instrumentación y favorece el desarrollo de competencias como la programación, la creatividad, la resolución de problemas, el estudio autónomo y la comunicación oral y escrita, al requerir la presentación fundamentada de resultados y decisiones de diseño. Cabe destacar que las imágenes pertenecen a mini proyectos realizados en la asignatura por estudiantes de años anteriores

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Litwin, E. (2005). La incorporación de las TIC en las estrategias didácticas: un estudio. Revista de Educación, UNR.
- [2] Jiménez, A. & Segovia, Y. (2020). "Modelos didácticos mediados por TIC en la enseñanza universitaria".
- [3] National Instrument. (2022). Multisim. User Guide.
- [4] Constantine Balanis (2020). Teoría de antenas. Análisis y Diseño. Ed. Wiley - Interscience.
- [5] Webster, J. G. (Ed.). (2009). *Medical instrumentation: application and design*. John Wiley & Sons.