CRITICAL EDGE ALLIANCE

An Alliance of Critical, Alternative and Innovative Universities Across the World

Strategies for Innovative Learning

Techno-pedagogical Innovation in Digital Electronic Systems: From the Component Libraries to Modular Hardware Design

Authores:

F.E. Segura-Quijano Ph.D, Associate Professor of Electrical and Electronic Engineering. [fsegura@uniandes.edu.co]
Carlos A. Quintero M.Sc, Instructor of Electrical and Electronic Engineering. [quintero.carlos@uniandes.edu.co]
Diana Carolina Cortés Bolívar M.Ed, Pedagogical Consultant for Educational Projects. [dc.cortesb@uniandes.edu.co]
Alexandra Ramírez Zarate M.Ed, Technology Consultant for Educational Projects. [a.ramirezz@uniandes.edu.co]
Helmman Cantor Hernández, Evaluation Consultant for Educational Projects. [he.cantor@uniandes.edu.co]

Modality: Attending class with ICT

Training area: Undergraduate

Course code: IELE 2210

Numbers of credits: 3

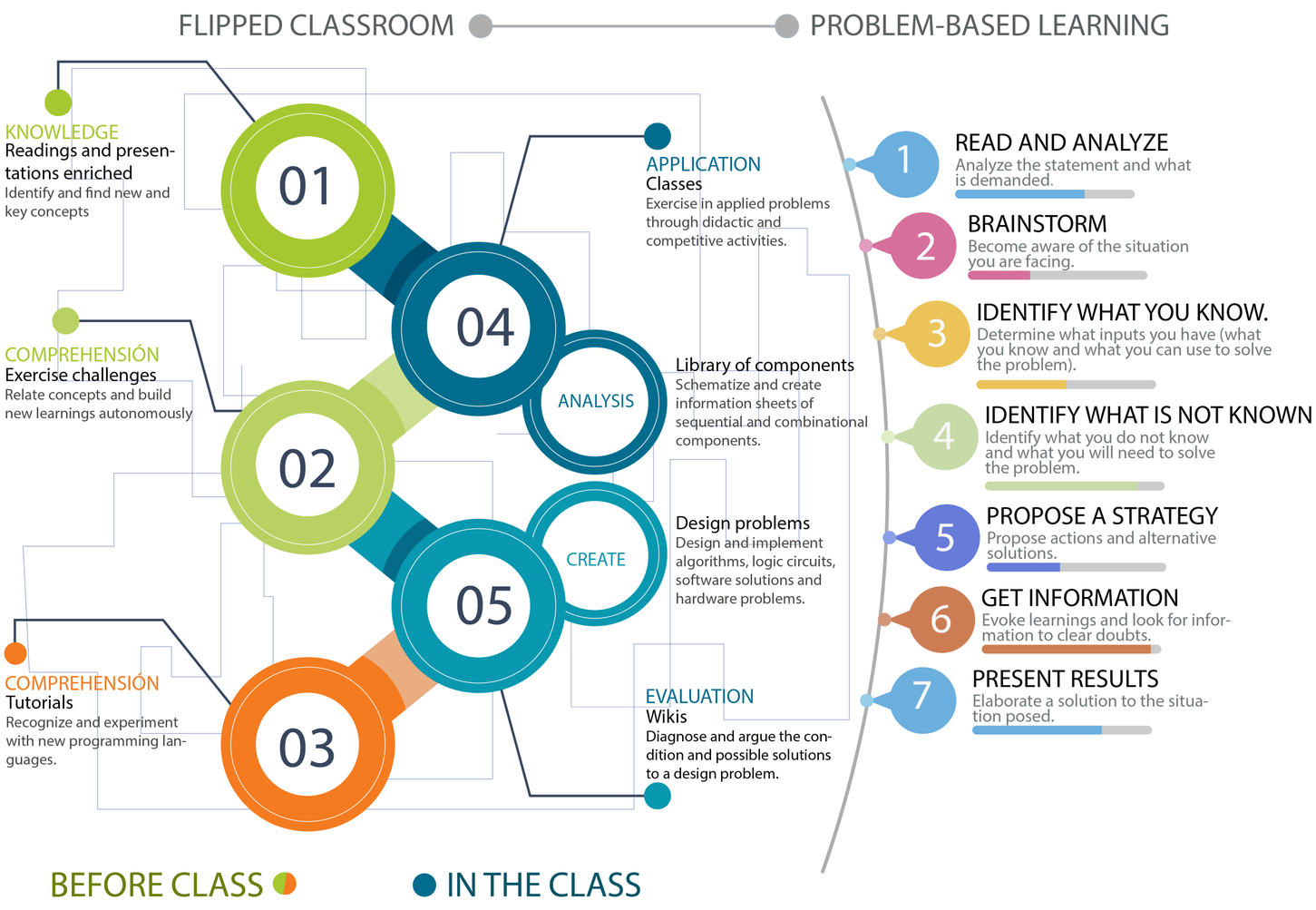
Essential Characteristics

"Digital electronic systems" is a foundational course in electrical and electronic engineering, with a theoretical-practical approach. It aims to provide students with a modern vision of digital system design and to develop analysis skills while exposing them to use computer-aided design tools to build hardware and software solutions. Students are encouraged to use combinational and sequential logic in a creatively and appropriately way to create robust, efficient and functional digital systems to solve constrained problems for real-life applications.

Elements of transformation

Pedagogical

A recent redesign of the course allow the use of a wider range of teaching strategies, that begins with a strong theoretical foundation and problem sets supported on lectures and enriched material and ends with design problems.



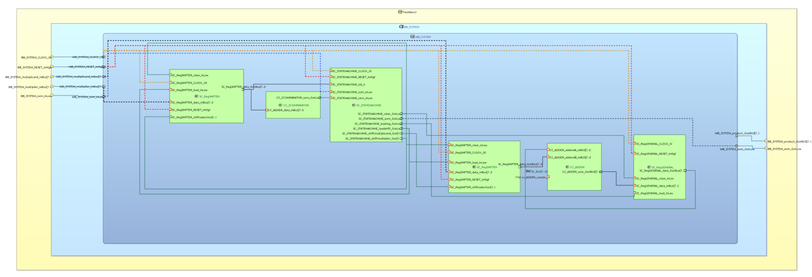
Technological

In the same way, resources and tools were added to offer the student a series of technological alternatives for the design, simulation, and prototyping of digital systems.

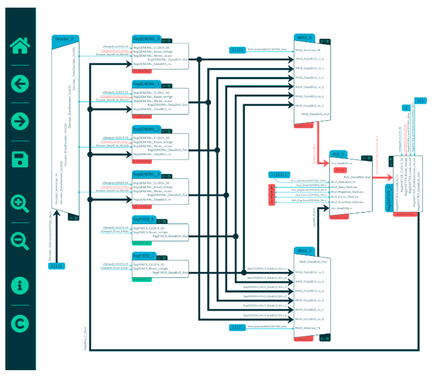
Assessment tool- Rubrics

Nombre	Biblioteca Componentes			
Descripción	Rubrica para la calificación de la Biblioteca de Componentes			
Detalle de las rúbricas	Niveles de rendimiento			
Criterios	Muy bueno	Bueno	Deficiente	Muy deficiente
DESCRIPCION Y CONTEXTOS DEL COMPONENTE Ponderació n 5,00%	100 % La DESCRIPCION Y CONTEXTOS DEL COMPONENTE corresponden con el componente solicitado. Se presentan dos párrafos bien redactados, originales con la información solicitada.	76 % La DESCRIPCION Y CONTEXTOS DEL COMPONENTE corresponden con el componente solicitado. Se presentan dos párrafos mal redactados y poco con la información solicitada.	44 % La DESCRIPCION Y CONTEXTOS DEL COMPONENTE no corresponden con el componente solicitado. La descripción y contexto muestra la funcionalidad de otro componente o faltan muchos elementos para que lo presentado sea solución del componente solicitado.	0 % No se presentan DESCRIPCION Y CONTEXTOS DEL COMPONENTE.
SÍMBOLO Ponderació n 5,00%	100 % El SIMBOLO propuesto para representar el componente solicitado se basa en símbolos de naturaleza similar presentados en la literatura de componentes electrónicos.	76 % NA	44 % El SIMBOLO propuesto para representar el componente solicitado no se basa en símbolos de naturaleza similar presentados en la literatura de componentes electrónicos.	0 % No presenta un SIMBOLO.
ECUACIÓN CARACTERÍSTICA / TABLA DE VERDAD / MACRO ALGORITMO Ponderació n 10,00%	100 % La ECUACIÓN CARACTERÍSTICA y/o TABLA DE VERDAD y/o MACRO ALGORITMO describen la funcionalidad del componente solicitado. En el caso de componentes básicos se presenta una ECUACIÓN CARACTERÍSTICA (que rige TODA la funcionalidad del componente) y/o TABLA DE VERDAD con todas las combinaciones posibles para sus entradas. En el caso de componentes mas complejos se presenta un MACRO ALGORITMO en forma de diagrama de flujo.	76 % La ECUACIÓN CARACTERÍSTICA y/o TABLA DE VERDAD y/o MACRO ALGORITMO describen la funcionalidad del componente solicitado. En el caso de componentes básicos se presenta una ECUACIÓN CARACTERÍSTICA (que de forma justa rige la funcionalidad del componente) y/o TABLA DE VERDAD con algunas combinaciones posibles para sus entradas. En el caso de componentes mas complejos se presenta un MACRO ALGORITMO en forma de pasos.	44 % La ECUACIÓN CARACTERÍSTICA y/o TABLA DE VERDAD y/o MACRO ALGORITMO no describen la funcionalidad del componente solicitado. Los elementos muestran la funcionalidad de otro componente o faltan muchos elementos para que lo presentado sea solución del componente solicitado.	0 % No se presentan ECUACIÓN CARACTERÍSTICA / TABLA DE VERDAD / MACRO ALGORITMO.

Custom Software



Interactive resource for Data Path

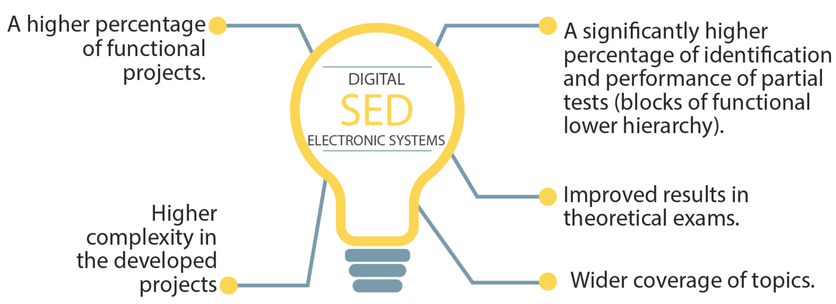


Enriched templates for component design

Learned lessons

- The performance of students has improved by including an initial module of previous concepts, which allows a conceptual leveling of all students.
- The use of different presentations and educational resources promoted the preparation of classes by the students.
- The enriched templates (component libraries) stimulated research and improved the development/execution of complex problems.
- The incorporation of new technological tools and educational resources facilitated students to generate optimal and more functional solutions (e.g. Library Components, examples documented in HDL).

Outcomes and impact



References

- [1] Galvis, Á. H., & Pedraza, L. C. (2012, Julio - diciembre). Rediseño de cursos para la comprensión de grandes ideas e integración de tecnologías para el aprendizaje. Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación - Eduweb, pp. 13-47. Retrieved 12 21, 2016, from: http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/eduweb/vol6n2/art1.pdf
- [2] www.coffeebrain.org/wiki