



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

UNCode: herramienta de apoyo para la práctica y evaluación de programación de computadores y laboratorios de electrónica digital

Felipe Restrepo Calle, Jhon Jairo Ramírez Echeverry, Fabio A. González
Universidad Nacional de Colombia

Grupo de Investigación PLaS

Programming Languages and Systems

Contacto: uncode_fibog@unal.edu.co – plas_fibog@unal.edu.co

<http://plas.unal.edu.co>

Agenda

1. Introducción
2. UNCode
3. Resultados obtenidos
4. Posibilidades y necesidades
5. Conclusiones

Introducción

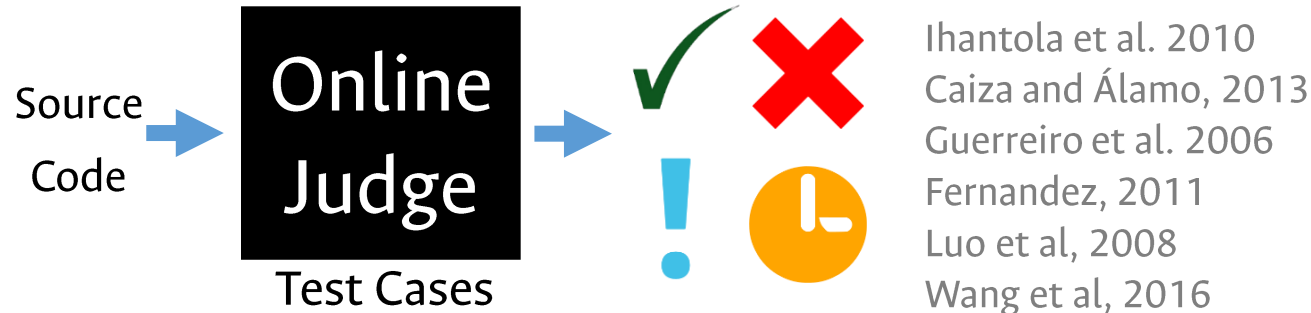
Trabajos relacionados

(Keuning, et al., 2016)

Herramientas de apoyo a la educación en programación

Calificación Automática

Entornos de aprendizaje



Ihantola et al. 2010
 Caiza and Álamo, 2013
 Guerreiro et al. 2006
 Fernandez, 2011
 Luo et al, 2008
 Wang et al, 2016

Guzdial, 2003
 Gomez, 2005
 Le et al, 2013
 Nesbit et al., 2015

- **Realimentación Sumativa**
- **Sin realimentación formativa**

- Simple: Logo and Scratch
- Learning by examples
- Visualizations and animations
- Simulation environments
- Intelligent tutoring systems

- **Realimentación formativa**
- **Sin realimentación sumativa**

Introducción

Problema

Calificación automática

Realimentación
Sumativa



Entorno de aprendizaje

Realimentación
Formativa

Introducción

Propuesta

Calificación automática

Realimentación
Sumativa



Entorno de aprendizaje

Realimentación
Formativa

UNCode

Herramienta online para la práctica frecuente y evaluación automática de programación de computadores

UNCode

1. Introducción
- 2. UNCode**
3. Resultados obtenidos
4. Posibilidades y necesidades
5. Conclusiones

UNCode

UNCode

<https://uncode.unal.edu.co>

- Entorno para el aprendizaje y evaluación automática de ejercicios de programación de computadores.
- Ha sido desarrollado en la Universidad Nacional de Colombia por el grupo de investigación **PLaS** (Programming Languages and Systems).
- Requiere conexión a Internet.



UNCode

UNCode:

Tareas de
programación de
computadores

Evaluación
Notebooks
Python

Evaluación
Laboratorios
Electrónica Digital
(HDL)

UNCode

Herramienta online para la práctica frecuente y evaluación automática de programación de computadores, notebooks y HDL

UNCode

UNCode: Tareas de código

- 1 En el problema, leer la especificación, los límites, las entradas y salidas de ejemplo.
- 2 Escribir el código en el cuadro de texto en cualquiera de estos lenguajes de programación:
 - Python
 - C/C++
 - Java
- 3 Presentar la tarea y esperar una respuesta. En este ejemplo todos los casos evaluados estaban correctos.

The screenshot shows a web browser window with the URL `uncode.unal.edu.co/course/pc-group18_2020_1/99e1a967-6beb-4908-aed7-c47290...`. The page title is "Suma de dos números - Programación de computadores - Grupo 18 - 2020-1 | UNCode - Google Chrome".

The interface displays an example problem for "Suma de dos números". It shows an input field with "Entrada Ejemplo 2" containing the values "84" and "-60", and an output field with "Salida Ejemplo 2" containing the value "24".

Below the input/output fields, there is a "Notas" section with the text: "La salida debe tener un carácter de nueva línea al final del archivo, de contrariolo contrario puede recibir el veredicto de respuesta incorrecta."

The main area is a code editor with a "Select your language" dropdown menu set to "Python 3.5". The code entered is:

```
1 num1 = int(input())
2 num2 = int(input())
3 print(num1 + num2)
```

At the bottom of the code editor, there are two buttons: "Perform lint" (green) and "Tools" (blue).

On the right side of the interface, there is a "For evaluation" section with two options: "Best submission" (with an information icon) and "No submission" (with a right arrow icon). Below that is a "Submission history" section with a "No submission" entry and a "Servicios" sidebar button.

UNCode

UNCode: Tareas de código

4 Tipos de resultados:

- **Aceptado**
- **Incorrecto**
- **Tiempo límite excedido**
- **Error en tiempo de ejecución**
- **Error de compilación**

Calificación parcial
Realimentación
Reportes

5 Realimentación:

- Comparar salidas obtenidas con las esperadas

The screenshot shows the results of a code submission. At the top, it displays the score '7' and a progress indicator '05/03/2020 12:40:02 - 100.0%'. Below this, the submission details are shown: 'Entrada Ejemplo 2' with a score of 84 and a time of -60, and 'Salida Ejemplo 2' with a score of 24. A 'Notas' section contains the message: "La salida debe tener un carácter de nueva línea al final del archivo, de contrariolo contrario puede recibir el veredicto de respuesta incorrecta.". A green tip icon indicates a note: "Understand your task result.". Below the note is a code editor with a language dropdown set to 'Python 3.5' and a single line of code on line 1. At the bottom of the editor are buttons for 'Perform lint' and 'Tools'. A large 'Submit' button is located at the bottom of the page. On the right side, there is a 'Submission history' table with the following entries:

Submission Date and Time	Score
10/03/2020 21:33:52	0.0%
05/03/2020 14:31:34	0.0%
05/03/2020 14:30:59	0.0%
05/03/2020 14:26:16	0.0%
05/03/2020 12:47:51	0.0%
05/03/2020 12:45:47	0.0%

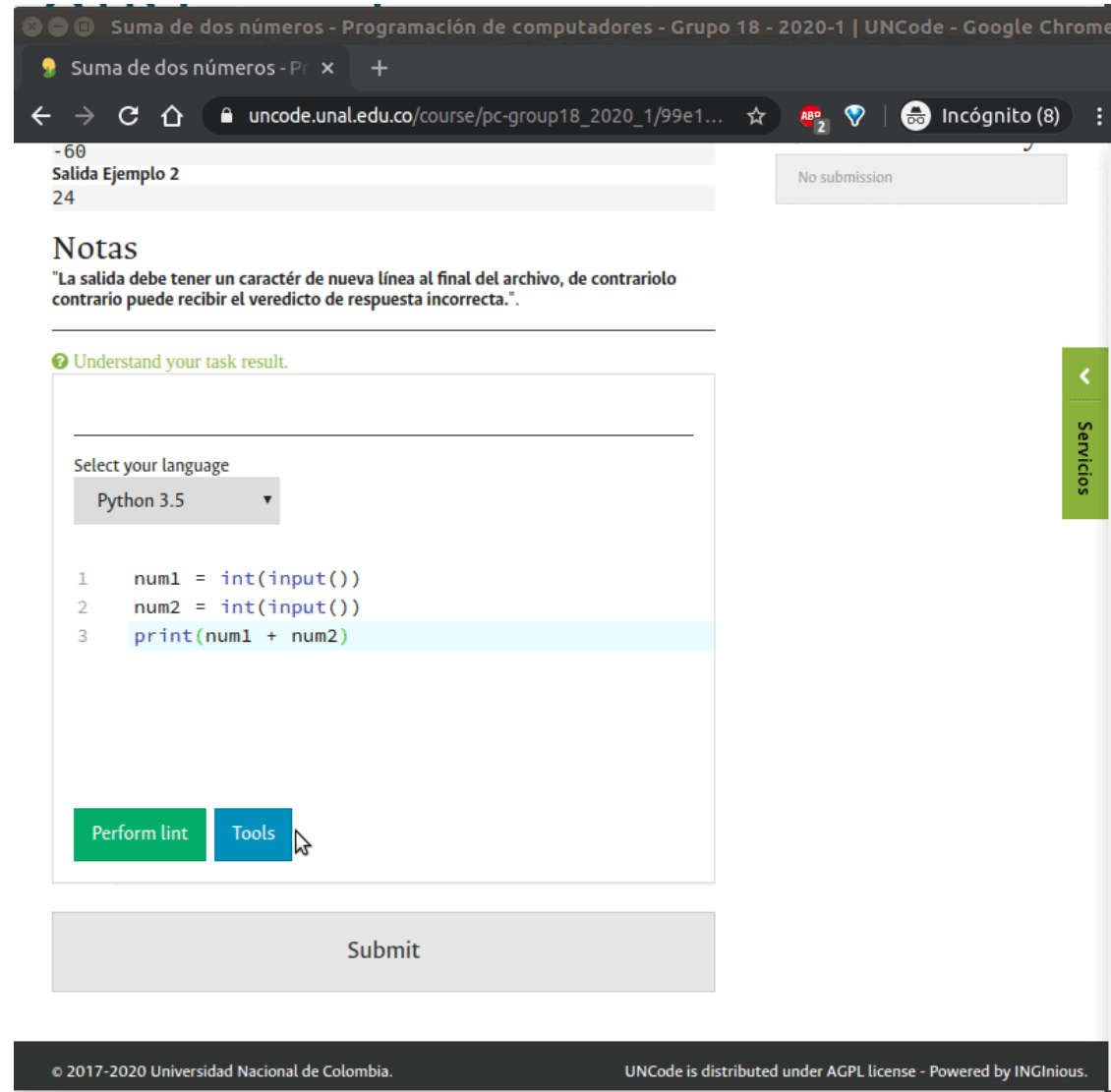
UNCode

UNCode: Tareas de código

5

Realimentación:

- Comparar salidas obtenidas con las esperadas
- Pruebas personalizadas



The screenshot shows a web browser window with the URL `uncode.unal.edu.co/course/pc-group18_2020_1/99e1...`. The page displays a task titled "Suma de dos números" with a submission status of "No submission". Below the task, there are "Notas" (Notes) and a section titled "Understand your task result." which contains a code editor. The code editor has a language dropdown set to "Python 3.5" and contains the following code:

```
1 num1 = int(input())
2 num2 = int(input())
3 print(num1 + num2)
```

Below the code editor, there are two buttons: "Perform lint" (green) and "Tools" (blue). At the bottom of the editor area is a "Submit" button. The footer of the page contains the text: "© 2017-2020 Universidad Nacional de Colombia. UNCode is distributed under AGPL license - Powered by INGINIOUS."

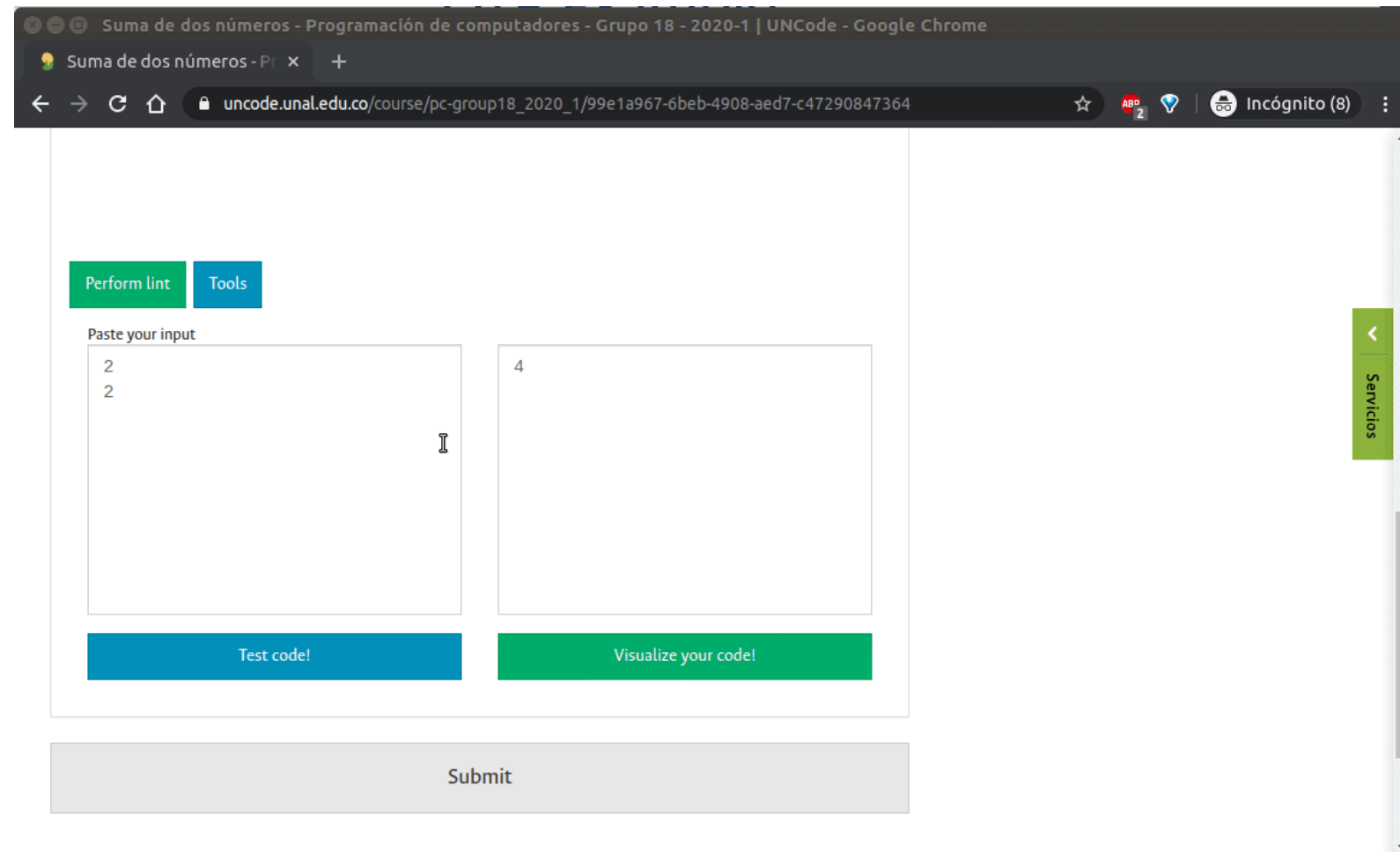
UNCode

UNCode: Tareas de código

5

Realimentación:

- Comparar salidas obtenidas con las esperadas
- Pruebas personalizadas
- **Visualización de la ejecución del código**



The screenshot shows a web browser window with the URL `uncode.unal.edu.co/course/pc-group18_2020_1/99e1a967-6beb-4908-aed7-c47290847364`. The page title is "Suma de dos números - Programación de computadores - Grupo 18 - 2020-1 | UNCode - Google Chrome". The interface includes a "Perform lint" button (green) and a "Tools" button (blue). Below these are two input fields labeled "Paste your input". The left field contains the number "2" and the right field contains the number "4". Below the input fields are two buttons: "Test code!" (blue) and "Visualize your code!" (green). At the bottom of the interface is a large grey "Submit" button. A vertical sidebar on the right side of the page is labeled "Servicios".

UNCode

UNCode: Tareas de código

5

Realimentación:

- Comparar salidas obtenidas con las esperadas
- Pruebas personalizadas
- Visualización de la ejecución del código
- **Buenas prácticas de programación**

6

Reportes de rendimiento (interactivos) para profesores y estudiantes

7

Reportes **antiplagio**

? Understand your task result.

Select your language

Python 3.5

1



Perform lint

Tools

Submit

UNCode

UNCode: Notebooks

Jupyter Notebooks

- 1 Evaluación automática de IPython Notebooks (entorno interactivo computacional donde se combina texto enriquecido, imágenes, y la ejecución de código fuente).



🔗 Understand your task result.

```
def fib(N):  
    ...  
    Input:  
    N - The position in the Fibonacci sequence to find  
  
    Returns:  
    (int) - The number at position N in the Fibonacci sequence  
    ...  
    prev_1 = 1  
    prev_2 = 1  
    for i in range(2, N):  
        aux = prev_1 + prev_2  
        prev_1 = prev_2  
        prev_2 = aux  
    return prev_2 + 1
```

Test Quiz

🔗 About IPython Notebook submissions

UNCode

UNCode: Notebooks

Jupyter Notebooks

2

Otros resultados:

- Respuesta Equivocada
- Runtime error



🔗 Understand your task result.

```
def T1D(N):  
    ...  
    Input:  
    N - The position in the Fibonacci sequence to find  
  
    Returns:  
    (int) - The number at position N in the Fibonacci sequence  
    ...  
    prev_1 = 1  
    prev_2 = 1  
    for i in range(2, N):  
        aux = prev_1 + prev_2  
        prev_1 = prev_2  
        prev_2 = aux  
    return prev_2 + 1
```

Test Quiz

🔗 About IPython Notebook submissions

UNCode

UNCode: Notebooks

Jupyter Notebooks

- 2 Otros resultados:
- Respuesta Equivocada
 - Runtime error
 - **Time limit**
 - Grading runtime error



Notas

Cualquier nota adicional se colocará en este apartado.

Understand your task result.

Note: $0 \leq N \leq 30$.

```
# GRADED FUNCTION fib(N) - DO NOT MODIFY FUNCTION SIGNATURE
def fib(N):
    ...
    Input:
    N - The position in the Fibonacci sequence to find

    Returns:
    (int) - The number at position N in the Fibonacci sequence
    ...

    prev_1 = 1
    prev_2 = 1
    for i in range(2, 10000000):
        aux = prev_1 + prev_2
        prev_1 = prev_2
        prev_2 = aux
```

Test Quiz

About IPython Notebook submissions

Choose File Copy_of_quiz...ba (1).ipynb

UNCode

UNCode: Notebooks

Jupyter Notebooks

3 Calificación parcial



Understand your task result.

The Fibonacci numbers, commonly denoted $F(n)$ form a sequence, called the Fibonacci sequence, such that each number is the sum of the two preceding ones, starting from 0 and 1. That is,

$$F(0) = 0, \quad F(1) = 1$$

$$F(N) = F(N - 1) + F(N - 2), \text{ for } N > 1.$$

Given N , calculate $F(N)$.

Example 1:

Input: 2

Output: 1

Explanation: $F(2) = F(1) + F(0) = 1 + 0 = 1.$

Example 2:

Input: 3

Output: 2

Explanation: $F(3) = F(2) + F(1) = 1 + 1 = 2.$

Example 3:

Input: 4

Output: 3

Explanation: $F(4) = F(3) + F(2) = 2 + 1 = 3.$

Note: $0 \leq N \leq 30.$

Test Quiz

About IPython Notebook submissions

Choose File Copy_of_quiz...ba (1).ipynb

Max file size: 1.0MB

Allowed extensions: .ipynb

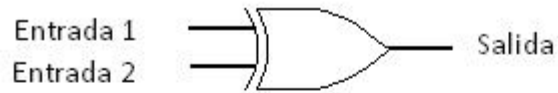
UNCode

UNCode: Lenguajes de Descripción de Hardware HDL

Electrónica digital

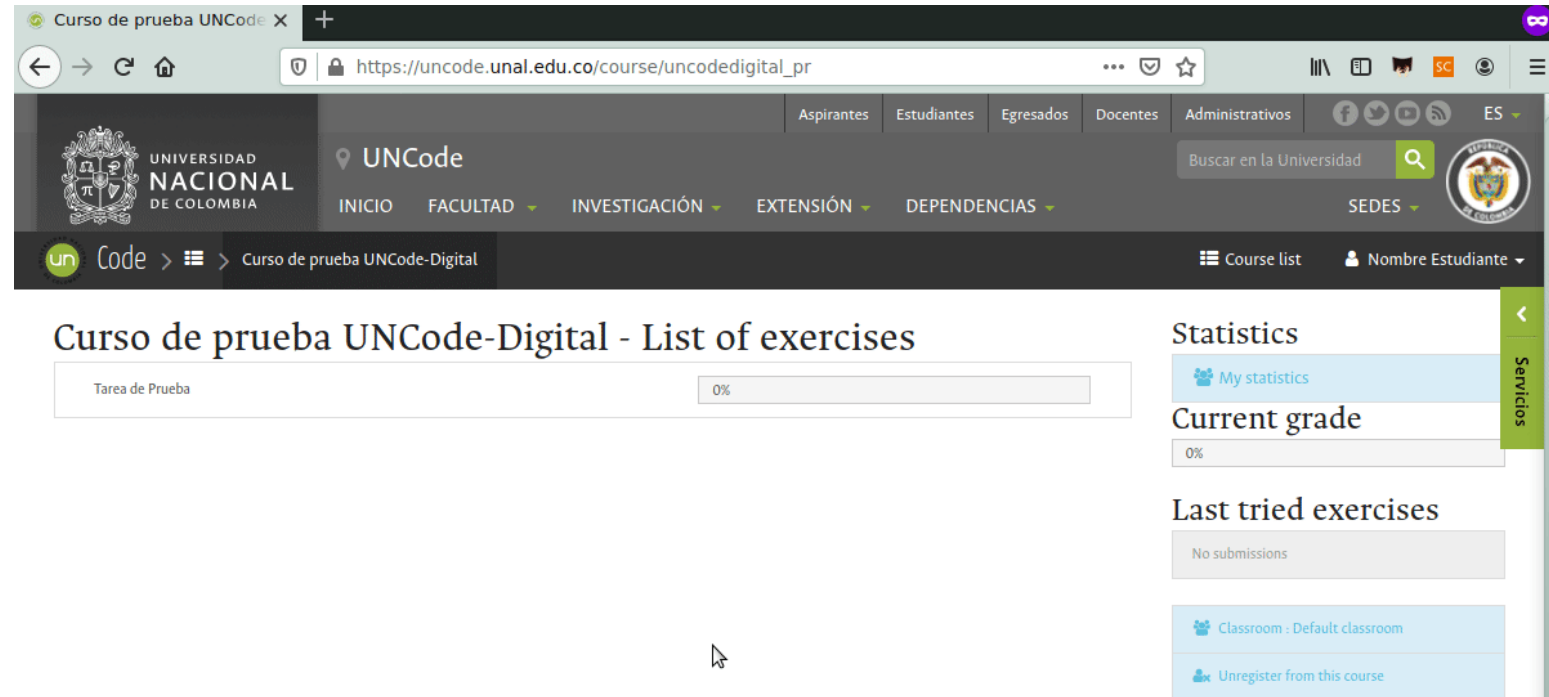
1 Evaluación automática de circuitos digitales descritos en HDL:

- Verilog
- VHDL



XOR

Entrada 1	Entrada 2	Salida
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



Curso de prueba UNCode x +

https://uncode.unal.edu.co/course/uncodedigital_pr

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

UNCode

INICIO FACULTAD INVESTIGACIÓN EXTENSIÓN DEPENDENCIAS

Aspirantes Estudiantes Egresados Docentes Administrativos

Buscar en la Universidad

SEDES

un Code > Curso de prueba UNCode-Digital

Course list Nombre Estudiante

Curso de prueba UNCode-Digital - List of exercises

Tarea de Prueba 0%

Statistics

My statistics

Current grade

0%

Last tried exercises

No submissions

Classroom : Default classroom

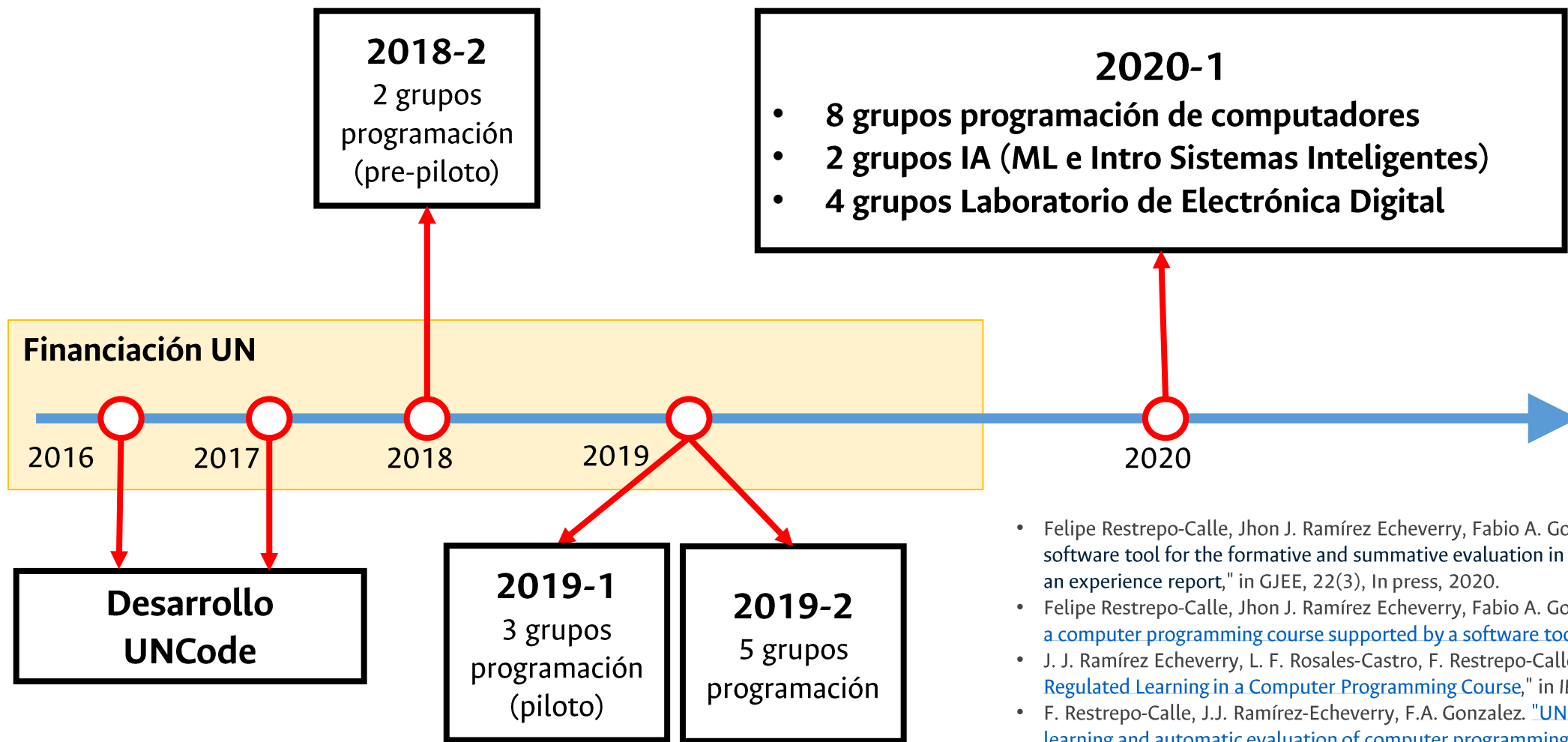
Unregister from this course

Resultados obtenidos

1. Introducción
2. UNCode
- 3. Resultados obtenidos**
4. Posibilidades y necesidades
5. Conclusiones

Resultados obtenidos

Resultados: Línea de tiempo



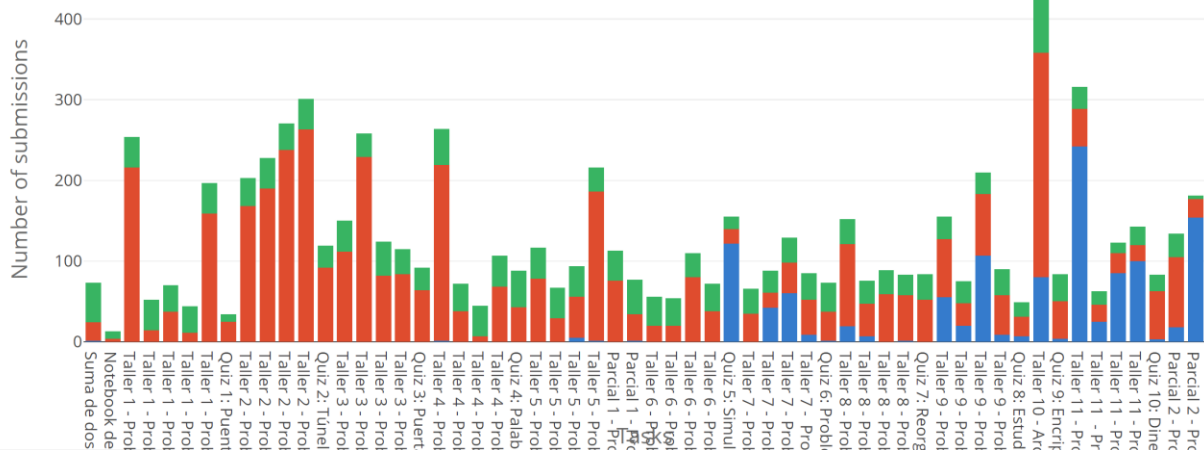
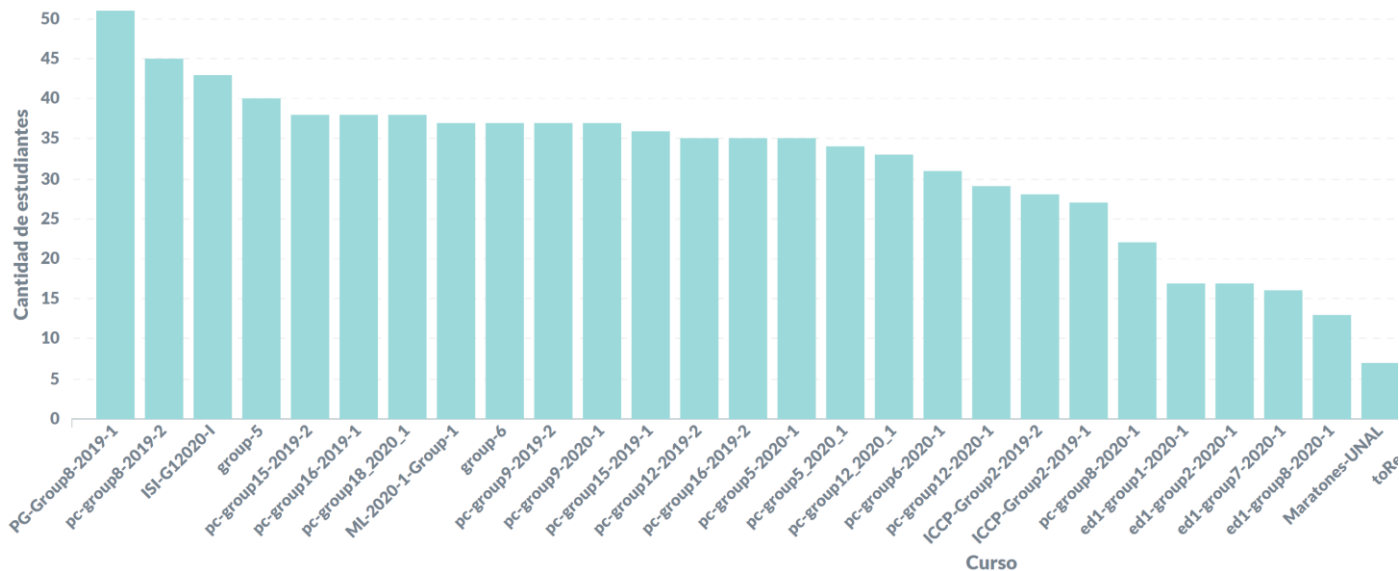
- Felipe Restrepo-Calle, Jhon J. Ramírez Echeverry, Fabio A. González. "Using an interactive software tool for the formative and summative evaluation in a computer programming course: an experience report," in GJEE, 22(3), In press, 2020.
- Felipe Restrepo-Calle, Jhon J. Ramírez Echeverry, Fabio A. González. "[Continuous assessment in a computer programming course supported by a software tool](#)," in CAE, 27(1), 80-89, 2019.
- J. J. Ramírez Echeverry, L. F. Rosales-Castro, F. Restrepo-Calle and F. A. González, "[Self-Regulated Learning in a Computer Programming Course](#)," in IEEE RITA, 13(2), 75-83, 2018.
- F. Restrepo-Calle, J.J. Ramírez-Echeverry, F.A. Gonzalez. "[UNCode: Interactive system for learning and automatic evaluation of computer programming skills.](#)". In EDULEARN 2018.

Resultados obtenidos

Resultados: Uso por parte de estudiantes

1

Número de estudiantes por grupo desde 2018-2



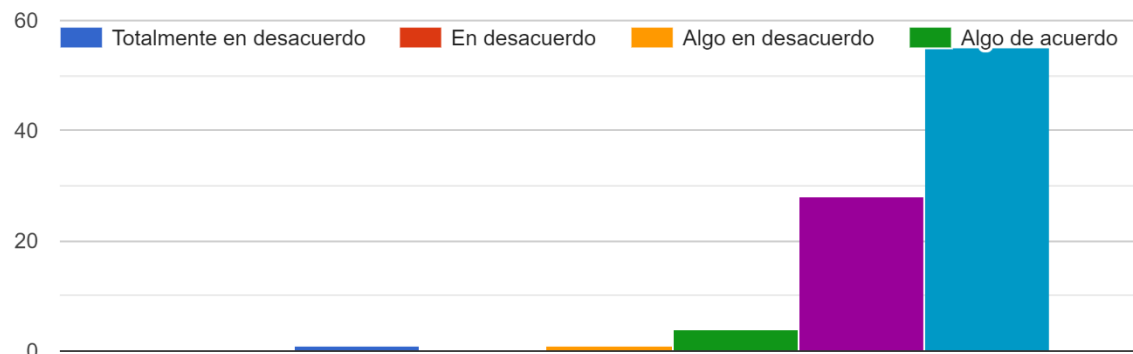
2

Programación de computadores Grupo 18 2020-1

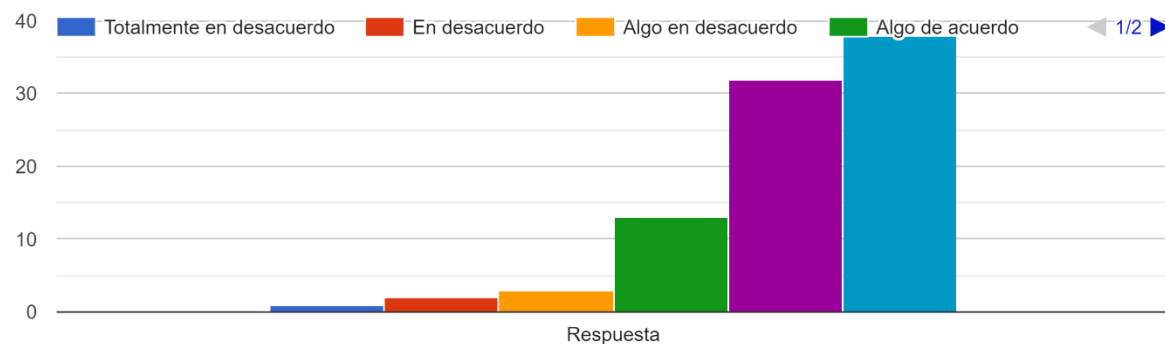
Resultados obtenidos

Resultados: Encuesta percepción 2020-1

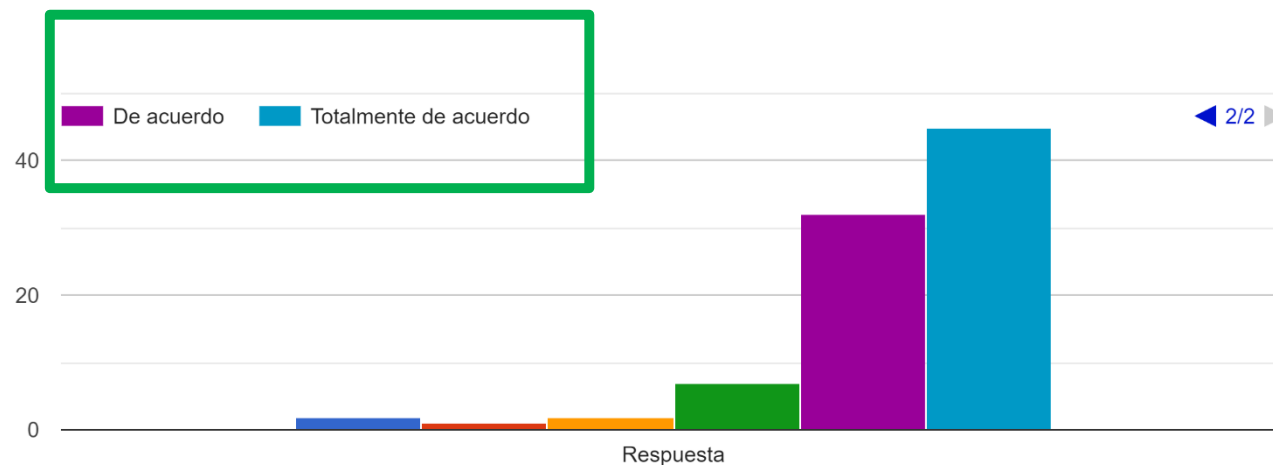
UNCode fue útil para aprender a programar computadores



La realimentación automática ofrecida por UNCode fue útil para saber cómo corregir los errores que presentaban mis programas



UNCode fue útil para obtener la calificación automática de los programas que usted desarrolló en esta asignatura



- **Participación: 89 estudiantes (3 grupos programación)**
- **Análisis cualitativo a preguntas abiertas**
- **Otras encuestas:**
 - Programación: 113 estudiantes (5 grupos)
 - Notebooks: 55 estudiantes (2 grupos: ML, ISI)
 - Laboratorio de Electrónica Digital: 74 estudiantes (4 grupos)

Posibilidades y necesidades

1. Introducción
2. UNCode
3. Resultados obtenidos
- 4. Posibilidades y necesidades**
5. Conclusiones

Posibilidades y necesidades

Posibilidades: Apoyo para prácticas y evaluaciones en asignaturas

- **Programación de computadores ***
- Programación orientada a objetos
- **Estructuras de datos ***
- **Algoritmos ***
- **Lenguajes de programación ***
- Elementos de computadores
- Métodos numéricos
- **Introducción a los sistemas inteligentes ***
- **Laboratorio de Electrónica Digital *** (Dpto. Ing. Eléctrica y Electrónica)
- ...

* Ya lo hemos hecho previamente

Posibilidades y necesidades

Necesidades: Recursos humanos e infraestructura

- **Equipo técnico:**
 - Coordinador(es)
 - Administrador del sistema
 - Desarrollo software (mantenimiento)
 - Aseguramiento de la calidad y documentación
- **Servidores:**
 - Grupo PLaS (Desarrollo y cursos piloto)
 - Producción
- **Equipo disciplinar (por cada asignatura):**
 - Docente
 - Asistente docente para:
 - Diseño y prueba de tareas
 - Soporte a estudiantes

Conclusiones

1. Introducción
2. UNCode
3. Resultados obtenidos
4. Posibilidades y necesidades
- 5. Conclusiones**

Conclusiones

- UNCode es una herramienta online para la práctica frecuente y evaluación automática de programación de computadores (código tradicional y notebooks de Python) y lenguajes de descripción de hardware (HDL):
 - ✓ Combina realimentación sumativa y formativa
 - ✓ <https://uncode.unal.edu.co/> Código fuente disponible bajo la licencia pública AGPL 3.0 en: <https://github.com/JuezUN>
- UNCode podría servir de apoyo para las prácticas y evaluaciones en múltiples asignaturas.
- Se requiere un equipo técnico, equipos disciplinares por asignatura e infraestructura.
- En el futuro, se podría transferir el conocimiento a otras sedes UN y a otras instituciones educativas en Colombia y el mundo.



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

¡Muchas gracias por su atención!

UNCode: herramienta de apoyo para la práctica y evaluación de programación de computadores

Felipe Restrepo Calle, Jhon Jairo Ramírez Echeverry, Fabio A. González
Universidad Nacional de Colombia

Grupo de Investigación PLaS

Programming Languages and Systems

Contacto: uncode_fibog@unal.edu.co – plas_fibog@unal.edu.co
<http://plas.unal.edu.co>