

**¿Qué entienden los
alumnos sobre los
procedimientos
recursivos?**

MARCO TEÓRICO

- ▶ Curso de PEDECIBA área Informática “Epistemología Genética y aplicaciones a la Didáctica de la Informática 2015”.
- ▶ Usamos la teoría de las situaciones de Guy Brousseau que es una aplicación de la teoría de Jean Piaget.

“El estudio de cómo establecer la correspondencia entre el conocimiento instrumental del concepto y el conocimiento formal del mismo, es una de las tareas fundamentales de la Didáctica de la Informática”

PIAGET Y BROUSSEAU

1) El conocimiento se genera en la interacción con un medio (problema, conocimientos previos).

Según Brousseau esa interacción empieza con una situación adidáctica donde el estudiante se enfrenta al medio sin la intervención del profesor.


2) La primera reacción es buscar resultados (P) sin reflexión sobre los medios empleados.

PIAGET Y BROUSSEAU

3) Se busca que el estudiante transite hacia C (cómo lo resolvió, es decir la coordinación de sus acciones) y hacia C' (las propiedades del objeto).

Según Brousseau, esto constituye una situación didáctica donde el profesor interviene sobre lo realizado por el estudiante.

ALGORITMO Y RECURSIÓN

- ▶ Los conceptos “algoritmo” y “recursión” han sido usados desde la antigüedad para resolver problemas.
 - ▶ Algoritmo de Euclides.
- 
- A decorative graphic consisting of several parallel white lines of varying lengths, slanted diagonally from the bottom right towards the top right, set against a blue gradient background.

TÉCNICAS DE REPRESENTACIÓN DE ALGORITMOS.

- ▶ 1- Lenguaje Natural

- ▶ 2- Formales:

 - 1- Diagramas de Flujo

 - 2- Pseudocódigo

 - 3- Lenguajes de programación

 - 4- Fórmula matemática

LA RECURSIÓN EN MATEMÁTICAS:

- ▶ Un ejemplo de conjunto definido de forma recurrente es el de los números naturales:

0 pertenece a \mathbb{N} .

Si n pertenece a \mathbb{N} , entonces $n+1$ pertenece a \mathbb{N} .

- ▶ Función factorial (para enteros no negativos)

a) $0! = 1$

b) Si $n > 0$ entonces $n! = n * (n-1)!$

▶ **ALUMNOS CON LOS QUE SE TRABAJÓ**

Instancia 1: dos alumnos que cursan 2do año de Bachillerato de Informática, (16 y 17 años)

Instancia 2: un alumno que cursa 3er año de Ciclo Básico Tecnológico, (15 años).

▶ **INSTITUCIÓN**: Escuela Técnica Durazno.

▶ **PROBLEMA**: Los conejos de Fibonacci.

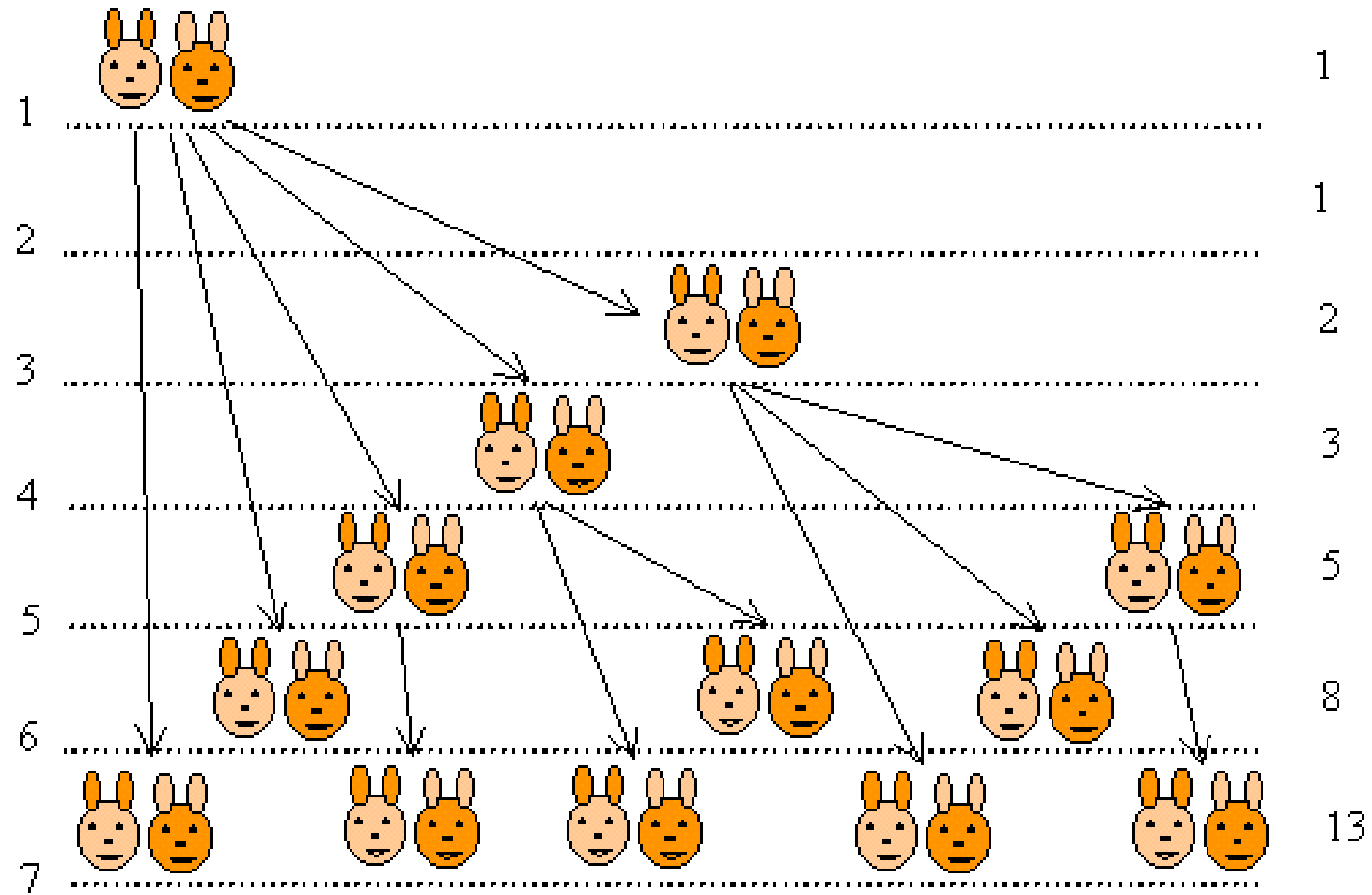
▶ **PROPÓSITO**: Investigar como resuelven estos alumnos el problema y que dificultades tienen.

PROBLEMA

Partiendo de una pareja, cuántas parejas de conejos obtendremos después de un número dado de meses sabiendo que cada pareja al mes tiene una nueva pareja de bebés, la cual no tendrá conejos hasta que sea adulta, lo que ocurre a los dos meses de nacer.

Final del mes

Nº total
de parejas



- 1) Completa la fila del mes 8.
- 2) Agrega algunos términos a la sucesión:
1, 1, 2, 3, 5, 8.....
- 3) Busca alguna relación entre los términos, explícalo con tus palabras.
- 4) Intenta expresarlo algebraicamente.

Extracto del experimento (Instancia 1)

- ▶ La relación entre los términos se descubre (parte 3 del ejercicio) y se explica así: cada término es igual a la suma de los dos anteriores.
- ▶ No surge ninguna idea acerca de cómo expresarlo algebraicamente, entonces se le pregunta:
- ▶ YO: Si quiero calcular el término de lugar “n”...
- ▶ ALUMNO A: Ah! Sumo el “n-1” más... no sé cómo llamar al otro.
- ▶ YO: Si tienes un número, dices que obtienes el anterior restando uno, y el anterior al anterior...

- ▶ ALUMNO A: ah! Restando dos, o sea es $n-2$.
- ▶ YO: entonces como quedaría la expresión.
- ▶ ALUMNO A: $n = (n-1) + (n-2)$
- ▶ ALUMNO B: no, no es así, porque $(n-1) + (n-2) = 2n - 3$ y eso no me da el número.
- ▶ YO (en el momento que estaba tocando el timbre de salida al recreo): lo que pasa es que n es el orden, el lugar que ocupa el número en la sucesión, no es el número, es su lugar...
- ▶ ALUMNO B: ah! Tengo que pensar un poco más, esto me confunde.

TRABAJO A FUTURO

Retomando problema trabajado anteriormente, responde las siguientes preguntas:

1. Si al primer término le llamo t_1 , ¿cómo le llamo al que le sigue?
2. ¿Cuál es el primer término que obtengo sumando?
3. ¿Cómo obtengo t_8 ?
4. ¿Cómo obtengo t_n ?

$$t_n = t_{n-1} + t_{n-2}$$

PSEUDOCÓDIGO

Es esperable que los alumnos del Bachillerato de Informática, que tienen asignaturas como Programación, lleguen a expresar el algoritmo más o menos así:

function fibo is:

input: entero n , $n \geq 0$

1. si $n = 0$, **return** 0

2. si $n = 1$, **return** 1

3. else, **return** [fibo($n-1$) + fibo($n-2$)]

end fibo

CONCLUSIÓN

- a) La acción es correcta (porque resuelven los puntos 1 y 2).
- b) Logran un primer paso hacia la conceptualización (al resolver el punto 3, expresar en lenguaje natural el algoritmo).
- c) Se revelan dificultades al intentar expresarlo en un lenguaje formal (punto 4), cuya investigación ha quedado planteada como trabajo futuro.

CONTEXTO DEL CURSO:

En Didáctica de la Informática se trata de responder:
qué, cómo, para quién y porqué enseñar informática.

Se puede concebir la enseñanza de la informática en tres tiempos:

1. En la escuela primaria, aprender a utilizar una computadora.
2. En secundaria, aprender programación y algoritmos elementales.
3. En enseñanza superior, el aprendizaje de la ciencia del cálculo.

- ▶ El aprendizaje de un lenguaje de programación y de algoritmos elementales, puede aportar mucho a jóvenes liceales tanto a su desarrollo personal como a su relación con el conocimiento.
- ▶ Es un puente entre el lenguaje y la acción (el texto pertenece a un lenguaje y es ejecutable).
- ▶ El rigor, compartido por el conjunto de las ciencias, en este caso es imparcial (interacción alumno máquina).

BIBLIOGRAFÍA Y WEBGRAFÍA

- ▶ ¿Qué informática enseñar en el liceo? Gilles Dowek École polytechnique (15 mars 2005)
- ▶ Computer Science Education Based on Fundamental Ideas - A. Schwill
- ▶ Computational Thinking – Jeannette M. Wing
- ▶ Les quatre concepts de l'informatique – Gilles Dowek
- ▶ Teaching Programming for Secondary School: a Pedagogical Content Knowledge Based Approach – Mara Saeli
- ▶ Research Agenda for Computer Science Education – Ch. Holmboe – L. McIver – C. George
- ▶ La teoría de las situaciones didácticas – Patricia Sadovsky
- ▶ “El conocimiento en construcción” de Rolando García – Flavell
- ▶ “La epistemología genética y la ciencia moderna” de Rolando García
- ▶ Sobre la Toma de Conciencia – Sylvia da Rosa
- ▶ The construction of knowledge of basic algorithms and data structures by novice learners – Sylvia da Rosa
- ▶ The Construction of the Concept of Binary Search Algorithm – Sylvia da Rosa
- ▶ A Study about Students' Knowledge of Inductive Structures - Sylvia da Rosa¹ and Alejandro Chmiel²
- ▶ Exploring Variation in Students' Correct Traces of Linear Recursion – Colleen M. Lewis
- ▶ What do novice programmers know about recursion – Hank Kahney
- ▶ <https://www.fing.edu.uy>