

## **Título del Trabajo:**

# **BASES PARA CONCRETAR UN TALLER DE PRODUCCIÓN – APRENDIZAJE DE LA TECNOLOGÍA DE ORIENTACIÓN A OBJETOS.**

Autor: Ing. Héctor H. Thompson

Profesor Titular Tecnologías en Comunicación

Facultad de Periodismo. UNLP

e-mail <hthompson@perio.unlp.edu.ar

## **Resumen del trabajo**

*El acceso a todo conocimiento nuevo en cualquier área, se facilita logrando conectar lo nuevo con lo viejo y lo simple con lo complejo. En el caso particular de la tecnología de orientación a objetos, esas conexiones se potencian si la comunicación se logra sobre la base de una normalización tanto en el uso del lenguaje natural como del mismo lenguaje de programación Smalltalk.*

*Sobre las bases anteriores se puede definir como taller de producción-aprendizaje al ámbito que logra el acceso al conocimiento mediante la producción de progresivamente más compleja de programas, respetando la velocidad individual de avance de los educando, interesándolos a través de estímulos adecuados. Allí los docentes practican el arte de enseñar y los alumnos pueden desarrollar el arte de aprender.*

## **Palabras claves: aprendizaje / orientación a objetos**

## **Contenido**

### **2.1 Conocimiento conectado**

#### **2.1.1. Concepto.**

#### **2.1.2. Conexionismo y constructivismo en el área de la informática.**

#### **2.1.3. Analogía de Hempel**

### **2.2**

#### **Pedagogía y matemática.**

### **2.3**

#### **Estímulos para el aprendizaje**

##### **2.3.1. La imitación y los ejemplos**

##### **2.3.2. Los ejemplos y la intuición**

### **2.4. Precisión semántica**

### **2.5. Patrones.**

#### **2.5.1 Lenguaje de patrones**

#### **2.5.2 Los códigos informáticos**

##### **2.5.2.1 Smalltalk y Logo**

### **2.6. Avance personalizado y adelantados**

## 2.7. Universo de los que aprenden

### 2.1. Conocimiento conectado

#### 2.1.1. Concepto.

Los filósofos modernos interpretan el conocimiento científico como la conexión entre la teoría y la experiencia.

Hay dos puntos que conectan esta filosofía directamente con la educación. Primero, se puede hacer muy poco en la ciencia vinculándose únicamente al mundo de la observación. Los alumnos deben realizar viajes entre la teoría y la experimentación a lo largo de las palabras conectivas a efectos de practicar ciencia real. Segundo, los hilos de la red de conocimientos no son directamente observables, no hay posibilidad para los alumnos de descubrirlos empíricamente, como los constructivistas creen. Los estudiantes deben pensar la teoría, usando demostraciones, experimentos, búsquedas guiadas y métodos tradicionales de resolución de problemas. Aunque las búsquedas guiadas, a menudo se denominan constructivismo, se asume, como en la educación tradicional que hay algo que los maestros conocen y los estudiantes tienen que aprender.

El mejor ejemplo de la red de conocimientos no observable es la primera ley del movimiento de Newton. “Los cuerpos permanecen en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme mientras no actúe fuerza alguna sobre ellos. Antes, en su libro *Principia* Newton define una fuerza como “una acción ejercida sobre un cuerpo a efecto de cambiar su estado tanto de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme” de este modo la ley de inercia es inherentemente circular. Además la ley no se puede probar por experimentación pues no hay forma de observar un cuerpo sobre el que no haya fuerzas aplicadas y que se desplace eternamente con movimiento rectilíneo uniforme. Esto no le preocupó a Newton que nos dice “en las disquisiciones filosóficas, debemos abstraer desde nuestros sentidos y considerar las cosas en sí mismas, separándolas de sus medidas sensibles”. Esto es: los principios fundamentales de la teoría deben obtenerse mediante un proceso de abstracción de las observaciones, ellos no son observables directamente.

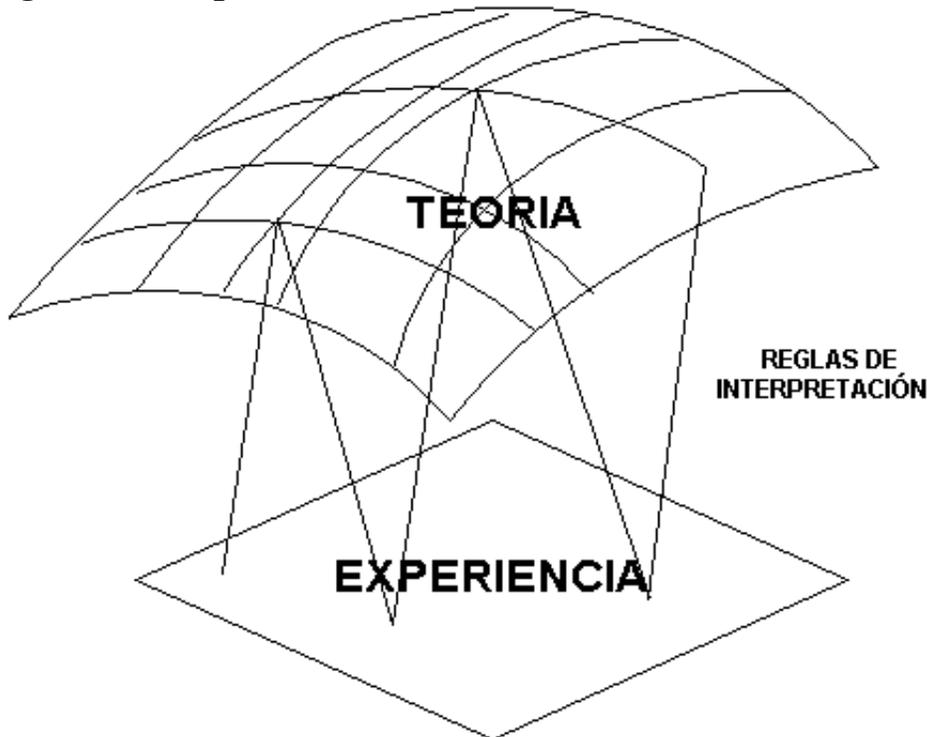
#### 2.1.2 Conexionismo en el dominio informático

Lograr el aprendizaje mediante prueba y error, resulta, en general, muy difícil. Respecto de la tecnología de orientación a objetos, tal forma de aprendizaje es imposible.

En el estado pretérito de avance de la informática, con lenguajes procedurales de pequeña cantidad de instrucciones, fue posible un aprendizaje asistido por tutoriales e interactuando con una computadora.

El grado de complejidad inicial para el dominio del arte y técnica de programación con tecnología de orientación a objetos usando el extenso lenguaje Smalltalk, define una imposibilidad real de colocar a los educando frente a una computadora pretendiendo lograr un aprendizaje interactivo con una máquina tan poco “inteligente”.

### 2.1.3. Analogía de Hempel



El filósofo Carl Hempel asocia la teoría científica a una red suspendida sobre el mundo de la experiencia (observaciones y experimentos). Cada nodo de la red es un término de uso habitual en un área del conocimiento, los hilos conectan los nodos (definiciones y leyes). La red modela y explica la realidad observable mediante **reglas de interpretación**, que Hempel representa como líneas que corren desde los nodos de la red al mundo de la experiencia. Una experiencia en un punto del mundo real se conecta con otra “subiendo” a red recorriendo sus hilos y bajando a la segunda experiencia a través de otro nodo; este última forma de conectar experiencias no es un dispositivo económico pero es indispensable para ver un todo conectado.

Una teoría científica debe especificar los factores relevantes de una experiencia y como los cambios de estos factores cambian los resultados de la experiencia. En términos del diagrama de Hempel, la teoría lógica conecta experiencias específicamente diferentes, de tal modo que ellas son equivalentes desde el punto de vista de la repetitividad

## 2.2. Pedagogía y Matética

Así como existe la palabra *pedagogía* para enseñar es necesaria una palabra para el arte de aprender. Tradicionalmente no se han desarrollado métodos para aprender. Esta situación es coherente con una imagen tradicionalmente activa del profesor y pasiva del alumno.

Seymour Papert ha propuesto llamar *matética* al arte de aprender, término que utilizaré en este trabajo.

El arte de aprender incluye al profesor y/o experto, él es una fuente de información y habilidades.

Asimismo conduce el proceso de acceso al conocimiento eliminando los obstáculos semánticos y operativos de cualquier tipo.

Considero al taller de producción – aprendizaje como un ámbito donde se materializa la analogía de Hempel, siguiendo una pedagogía y una matemática adecuada.

## 2.3 Estímulos para el aprendizaje

Dijo Newton “vi más lejos pues estaba parado sobre los hombros de gigantes”. Su genialidad no impidió –seguramente impulsó- el hecho de tomar los desarrollos de otros genios y continuar con sus descubrimientos. Una forma de ver el aprendizaje es como un continuo descubrimiento de cuestiones conocidas por otros.

### 2.3.1. La imitación y los ejemplos

La imitación es la forma primitiva de aprender de los animales y de los niños.

En el caso informático, como una forma de comenzar a trabajar se puede presentar **ejemplos** simples que funcionen adecuadamente; luego se puede pasar a algo parecido a los ejemplos de origen, con pequeñas variaciones.

Estos ejemplos no solo pueden ser definidos por el docente, sino que el educando podría sentir la necesidad de consultarlos (los ejemplos), con lo que despertaría su interés, esencia de la alegría de aprender.

En relación al párrafo anterior propongo disponer de un conjunto de **ejemplos** de dificultad creciente expresados en Smalltalk.

### 2.3.2. Los ejemplos y la intuición

La **intuición**, forma artística -no científica ni analítica- de entender algo, es estimulada por los ejemplos de quienes saben solucionar los problemas.

## 2.4. Precisión semántica.

Un problema común a todo aprendizaje, es acceder al significado de los términos de uso común, del área tecnológica en cuestión. Este problema se debe, en parte, a la definición circular de los términos, lo que obliga a una conexión gradual del vocabulario en la mente de los alumnos y un cuidado especial del docente para lograr la precisión semántica, respetando el significado de cada término y no realizando simplificaciones en el uso del lenguaje.

A través del esquema de Hempel vinculamos el conocimiento científico a la red de términos, o sea el léxico asociado al área tecnológica de interés. La precisión semántica debería mantenerse en virtud de la potente economía que adquiere la comunicación cuando el significado de cada término -que saben usar emisor y receptor- condensa muchos significados conectados. El límite de este uso está dado por la búsqueda de la claridad que deviene de la extensión del lenguaje.

En conclusión un problema recurrente que aparece es la comunicación usando el dialecto técnico, más aun, en el caso habitual en que los miembros de una comunidad tecnológica en evolución, desarrollan tareas docentes.

## 2.5. Patrones

Un **patrón** especifica la *solución* de un problema que aparece una y otra vez, en un *contexto*

determinado. Cada patrón registra un problema recurrente, como se construye la solución para el problema y porqué la solución es apropiada.

Hasta mediados del siglo XX la velocidad de desarrollo de la ingeniería permitió –en ámbitos como los de la industria automotriz y las comunicaciones- que los patrones se acumularan (especificando en manuales de simple lectura, la solución de problemas que recurrentes).

El desarrollo de la ingeniería de software, sobre todo en el área de la codificación no ha acumulado patrones, en parte por la velocidad del cambio de la industria asociada a los sistemas informáticos y también debido a que la mayoría de los desarrollos de sistemas ha sido realizados aisladamente, empezando de cero, con inevitable baja productividad.

## **2.5.2 Lenguaje de patrones**

El **lenguaje de patrones** es una colección de patrones que forman un vocabulario para entender y comunicar ideas. Si un patrón es una solución recurrente a un problema en un dado contexto establecido por diversas fuerzas, un lenguaje de patrones es una solución colectiva, que en cada nivel funciona -integrando patrones individuales- para resolver problemas complejos.

En conclusión, el problema de la precisión semántica que aparece en el desarrollo de la ingeniería de software, y que se manifiesta con mayor fuerza en el área de aprendizaje puede resolverse con un acceso continuo y programado del educando a un lenguaje de patrones.

## **2.5.3. Los códigos informáticos**

En el caso particular de desarrollos informáticos, los docentes, constructores y lectores de software poseen un lenguaje acotado de uso común que es el código. La sintaxis y gramática de ese código también debe expresarse mediante un lenguaje de patrones.

### **2.5.3.1. Smalltalk y Logo**

El acceso a la codificación en Smalltalk significa un salto conceptual demasiado grande tanto para las personas del área de sistemas que ya programan proceduralmente como aquellos que se inician en la tarea de codificar.

He trabajado durante un lustro en la enseñanza y aplicación del lenguaje informático Logo que tiene un escalón de acceso pequeño, uno de los motivos que hacen atractivo comenzar a trabajar con él. El programa ejecutable que permite realizar esta actividad queda oculto para la persona que comienza a trabajar con Logo. Contrariamente, el ambiente Smalltalk aparece en toda su enorme extensión en cuanto se consulta el browser de clases.

Pretendo dar, en este trabajo, las bases para lograr trasladar las características de acceso de Logo en el Smalltalk, especialmente para aquellos que comienzan su actividad informática a través de la tecnología de orientación a objetos y Smalltalk.

## **2.6. Avance personalizado y adelantados**

Disponer de tiempo ante cualquier problema, -aprender es un problema- da la oportunidad de relajarse para enfrentarlo.

Cada uno de nosotros tiene, para cada ámbito de aprendizaje una velocidad de avance diferente, que depende de muchas variables. Surge de inmediato la imposibilidad de establecer una velocidad única de avance para un conjunto de alumnos. Sin embargo el ámbito aula ha tratado de imponer tal avance uniforme, muy difícil de concretar. Resulta necesario encontrar la forma de lograr que cada educando avance a su propia

velocidad.

La propuesta de avance individual del anterior párrafo, hace necesaria una atención personalizada, que desarticularía la mayoría de los presupuestos docentes. Para resolver esta contradicción, quien escribe, ha realizado en distintos ámbitos experiencias asociadas a la formación de adelantados.

Consiste en una capacitación breve -un taller previo con pocos alumnos criteriosamente elegidos- para colaborar con el profesor en el desarrollo del taller amplio. También pueden ser personas con distinto grado de experticia en la tecnología en cuestión.

Lo que puede parecer una desventaja -la menor experiencia de los adelantados- se transforma en un aporte benéfico para el aprendizaje de los alumnos (y también de los adelantados). La interacción entre alumnos y adelantados permiten una mejor relación afectiva que ayuda a salvar, entre otros problemas, la carencia inicial de una semántica adecuada.

Los adelantados, con su menor diferencia de conocimiento con los alumnos logran que los educando superen el tabú de mostrar la mente sin los conocimientos, ante profesores o jefes (en general ante quienes tienen cierto poder).

Si fuera imprescindible mantener una velocidad de grupo los más avanzados deberían compensar la menor velocidad de los más atrasados, cumpliendo el rol de adelantados. La conformación de grupos de experticia diferente, ayuda a aplicar gradualmente el lenguaje de patrones.

## **2.7. Universo de los que aprenden**

Existen, por lo menos dos poblaciones: quienes ya han programado proceduralmente y quienes recién comienzan a programar. Para ambos casos es necesario que el acceso a Smalltalk represente un salto conceptual posible (lo suficientemente pequeño como para que pueda efectuarlo cualquier educando).

Para aquellos que han programado en algún lenguaje procedural es conveniente reconocer a Smalltalk como un repertorio de código que respeta la principios del paradigma de orientación a objetos.

Para los que recién ingresan en el área de la programación los ejemplos de dificultad creciente y sus variaciones, son una forma más conveniente de acceder a la tecnología y al paradigma de orientación a objetos.

## **Conclusión**

Quedan aquí planteadas las cuestiones básicas a atender cuando pretendemos crear un ámbito para desarrollar una pedagogía y una matemática en el caso de aprendizaje tecnológico de base científica:

- a) conectar lo nuevo con lo viejo y lo complejo con lo simple**
- b) programación de ejemplos progresivamente más complejos**
- c) normalizar el uso del lenguaje natural y del propio lenguaje de programación**
- d) presencia de adelantados en el taller**
- e) consideración de la formación inicial de los concurrentes**