

UNA EXPERIENCIA CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES EN COLÁN CONHUÉ

Ponencia presentada por Agustín Gigli y Walther Iturgay

Escuela 79 Colán Conhué. Chubut

agigli@yahoo.com

A partir del surgimiento de las herramientas, y posteriormente de las máquinas, las mismas han obrado como una extensión de las manos. Las herramientas son aquellos elementos de acción manual que tienen como propósito adecuar y aumentar las posibilidades de uso de las manos en la transformación de la materia. Las máquinas, por su parte, involucran el uso de energía o sistemas mecánicos que reducen el esfuerzo físico de quienes las operan. Son estas máquinas las que, mediante la incorporación de energías de bajo costo, constituyen la base de los procesos de automatización, con el uso de dispositivos mecánicos. La tecnología electrónica aporta dispositivos automáticos más sofisticados, con sensores que, por lo tanto, permiten acciones más complejas. La informática, por último, permite el control de dispositivos, base de la robótica, las celdas de producción flexible y los sistemas de fabricación integrados. Contenidos Básicos Comunes, Ministerio de Educación de la Nación.

"La tecnología es una actividad social centrada en el saber hacer que, mediante el uso racional, organizado, planificado y creativo de los recursos materiales y la información propios de un grupo humano, en una cierta época, brinda respuesta a las necesidades y a las demandas sociales en lo que respecta a la producción, distribución y uso de bienes, procesos y servicios."¹

"Los contenidos de la Tecnología, aunque los incluyan, no están centrados en los artefactos o productos tecnológicos, por modernos o refinados que éstos fueran, se encuentran en las lógicas que le dan sustento a aquellos y se orientan a sistematizar y poner en acción la forma de pensar y los procesos que le dan origen, más que hacia determinadas técnicas productivas en particular."²

¹ Contenidos Básicos Comunes, Ministerio de Educación de la Nación.

² Diseño Curricular Provincial, Ministerio de Educación del Chubut.

Con estas visiones dadas por los CBC y por el Diseño Curricular Provincial de la Provincia del Chubut (DCP) es que los docentes encargados del área Tecnología del Tercer Ciclo de la escuela 79 de Colán Conhué comenzamos a reflexionar sobre el tratamiento de contenidos de los distintos ejes para 9no año. Nos preguntábamos, cómo podíamos en una escuela de un pequeño pueblo de poco más de 200 habitantes, "perdido" en la meseta patagónica, abordar contenidos que son tan distantes a la realidad en la que viven los chicos y, sobre todo, a la infraestructura con que cuenta la escuela y el pueblo.

Contenidos como:

- *Electrónica: dispositivos, circuitos y sistemas electrónicos de control.*
- *La electrónica en el procesamiento, transmisión y almacenamiento de la información.*
- *El control automático en los sistemas productivos.*
- *Informática en el cálculo, en las comunicaciones y en el control.*

- *Controladores programables: CNCs, PLCs, PCs, etc.*

- *Evolución de los sistemas de control: del control manual al automático. Tipos de control: lazo abierto y lazo cerrado.*
- *Cambios en los saberes requeridos para el trabajo por las innovaciones en los sistemas de control*
- *Cambios en la vida cotidiana y en el trabajo debidos a la simplificación en el uso de herramientas informáticas en las distintas generaciones de un mismo producto.*

- *El papel de la informática en los procesos productivos.*
- *Las computadoras como herramientas en el procesamiento de la información.*
- *La necesidad de las normas en la comunicación de la información técnica referida a formas, métodos o procesos.*

¿Cómo podemos darle a los alumnos vivencias relacionadas con el mundo del trabajo y la automatización, el uso de la informática por fuera del simple uso de oficina, sus implicancias y demás contenidos que nos plantea el DCP? Si recurrimos al pizarrón y la lectura de textos, seguramente no lograremos que los alumnos se apropien de la lógica que opera sobre estos procesos o productos que forman parte del mundo productivo actual, como nos propone el DCP. En búsqueda de una solución encontramos una herramienta ya algo "vieja" para los docentes pero tan flexible que se adecua a nuestras necesidades: LOGO.

Con el surgimiento de la computadora doméstica y su incorporación en la escuela LOGO fue ganando espacio a comienzos y mediados de los '80. Este es un lenguaje creado por Papert³ que fue muy utilizado en argentina con el objeto de apoyar la enseñanza de matemática y en particular de geometría. LOGO es un lenguaje de programación que nos permite no sólo realizar figuras geométricas, sino programar a un autómatas virtual (la "tortuga") para que realice distintas acciones. Éste es el uso que le pudieron dar los alumnos.

La incorporación de LOGO en la escuela y en particular en el área de Tecnología puede realizarse desde ciclos anteriores⁴. Como esto no ha sucedido en la escuela 79 de Colán Conhué, es que decidimos comenzar su incorporación en 7° año dentro de nuestra área, aunque, posteriormente, el Maestro Tutor también lo incorporó a las clases de computación que dicta fuera del horario escolar para los alumnos de 6° año. Utilizamos el programa MSWLogo v.6.3 en castellano (www.softronix.com) que, al ser un programa bajo licencia GNU, no genera costos.

Realizando actividades con LOGO por no más de un bimestre (para no desatender los otros contenidos que debían ser realizados), nuestros objetivos específicos frente a LOGO estuvieron planteados de la siguiente manera:

para el primer año de experiencia	para el segundo año de experiencia	para el tercer año de experiencia
<ul style="list-style-type: none"> – adquirir las primitivas de uso más general, – comprender la necesidad del uso de parámetros, – realizar procedimientos básicos con la utilización de la primitiva "repite" u otras formas de recursividad. 	<ul style="list-style-type: none"> – adquirir primitivas más específicas como "pixel", – utilizar con soltura variables dentro de procedimientos, – programar procedimientos con "sensores" (pixel). 	<ul style="list-style-type: none"> – realizar adecuaciones a procedimientos con "sensores" y condiciones (SI, Y, O), – En el caso de contar con una interfase, realizar experiencias "reales".

Simultáneamente al trabajo con estos contenidos, los alumnos comienzan a adquirir un manejo de la computadora que les permite, entre otras cosas: encender y apagar correctamente el equipo, distinguir entre archivo y directorio, guardar o recuperar información en distintas unidades de almacenaje, utilizar

³ Seymour Papert. Matemático y discípulo de Jean Piaget, creador del grupo LOGO del MIT (Instituto Tecnológico de Massachusetts).

⁴ Arístides Dasso sugiere en "*Fuentes Para la Transformación Curricular*" (Ministerio de Cultura y Educación de la Nación, 1996) la incorporación de LOGO desde el nivel inicial.

editores de texto, reconocer y valorar normas de seguridad e higiene en el uso de los equipos, etc.

Los alumnos han llegado así a resolver, entre otras, las siguientes actividades:

7° año

Realizar un procedimiento para "enseñarle" a la tortuga el significado de "cuadrado"

```
para cuadrado :lado  
repite 4 [avanza :lado giraderecha 90]  
fin
```

8° año

Realizar un procedimiento para que la tortuga "camine" y se detenga cuando encuentre un obstáculo

```
para camina  
subelapiz  
si pixel=[0 0 0] [alto]  
avanza 1  
camina  
fin
```

9° año

La tortuga puede realizar operaciones de control a lazo abierto o a lazo cerrado, dependiendo de nuestra programación. Se realizaron dos actividades, una programando un semáforo (control a lazo abierto) y otra programando un ascensor (control a lazo cerrado).

1) El semáforo

Nuestro interés se centra en poder determinar todos los pasos necesarios para realizar una actividad. Sin poder determinar estos pasos, no podremos delegar en la tortuga nuestra acción. Así, dirigir el tránsito en una esquina no sólo significa dejar pasar o detener a algún vehículo, sino coordinar las acciones con ambas calles que forman la intersección. Las situaciones rojo-rojo, verde-verde, amarillo-amarillo o amarillo-verde no son deseadas.

Debemos poder identificar todas las alternativas de luces encendidas y corresponderlas con un determinado tiempo. Podemos ejemplificar esto con la siguiente tabla:

Semáforo 1	Semáforo 2	Tiempo (segundos)
rojo	verde	15
rojo	amarillo	5

verde	rojo	20
amarillo	rojo	5

Al presentar esta actividad como un sistema de control a lazo abierto, no tenemos en cuenta el estado del tránsito (como por ejemplo lo tienen en cuenta los semáforos que poseen un botón para los peatones, o el estado del otro semáforo que forma parte de nuestro sistema). La resolución se basa en realizar una secuencia que responda a la tabla anterior. Una solución puede ser la siguiente:

```

para secuencia2
ocultatortuga
subelapiz
creasemaforo 0 0 ;coloca el semáforo 1 en la posición [0 0]
creasemaforo 100 0 ;coloca el semáforo 2 en la posición [100 0]
semaforo 1 "encenderverde
semaforo 2 "encenderrojo
espera 200
semaforo 1 "apagarverde
semaforo 1 "encenderamarillo
espera 50
semaforo 1 "apagaramarillo
semaforo 2 "apagarrojo
semaforo 1 "encenderrojo
semaforo 2 "encenderverde
espera 150
semaforo 2 "apagarverde
semaforo 2 "encenderamarillo
espera 50
secuencia2 ;recursividad para que siga funcionando permanentemente
fin

```

(Donde hemos utilizado otros procedimientos como *creasemaforo* y *semaforo*, éstos pueden verse en el apéndice 1).

Los propios alumnos notan la necesidad de apagar las luces antes de encender un nuevo color la primera vez que realizan la experiencia.

Previo a esto puede ser útil realizar el mismo ejercicio pero con un solo semáforo.

```

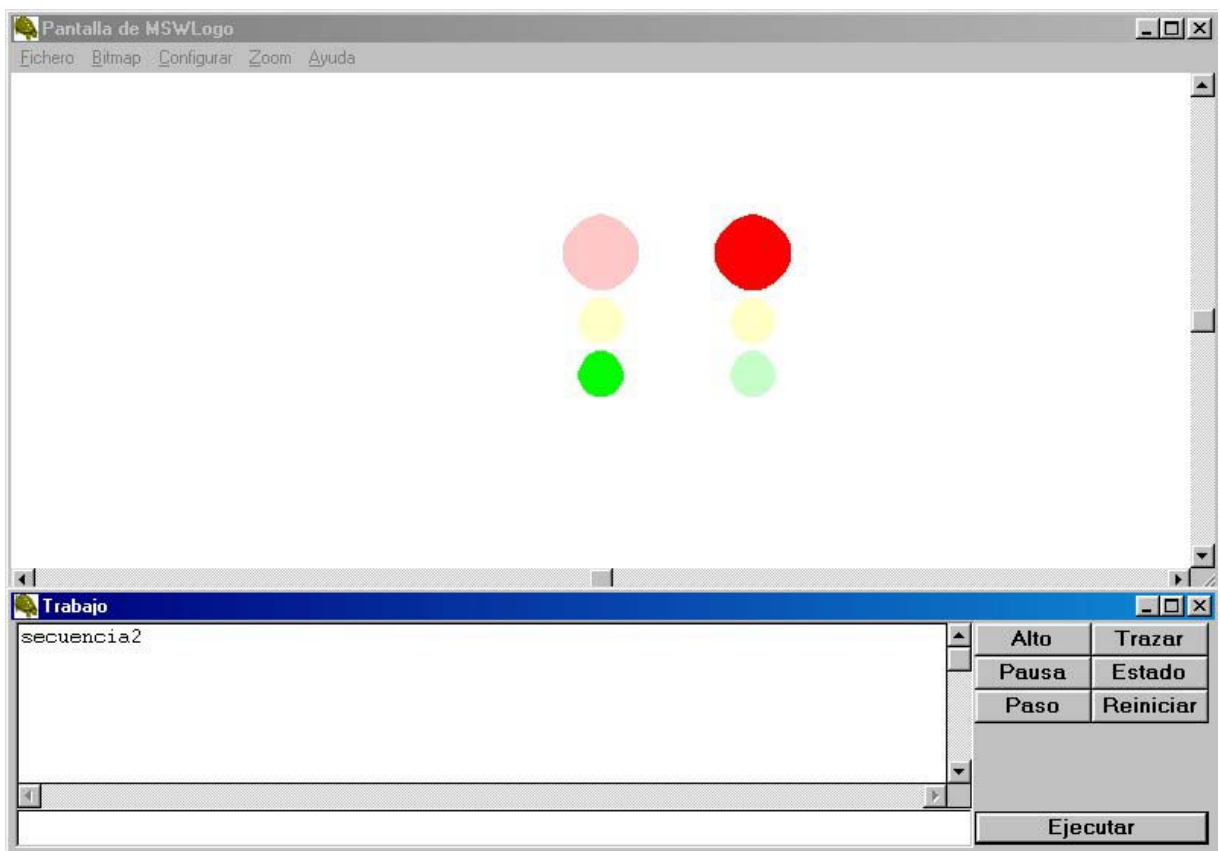
para secuencia1
ocultatortuga
subelapiz

```

```

creasemaforo 0 0
semaforo 1 "encenderverde
espera 200
semaforo 1 "apagarverde
semaforo 1 "encenderamarillo
espera 50
semaforo 1 "apagaramarillo
semaforo 1 "encenderrojo
espera 150
secuencia1
fin

```



DOS SEMÁFOROS PROGRAMADOS CON EL PROCEDIMIENTO *SECUENCIA2*

2) El ascensor

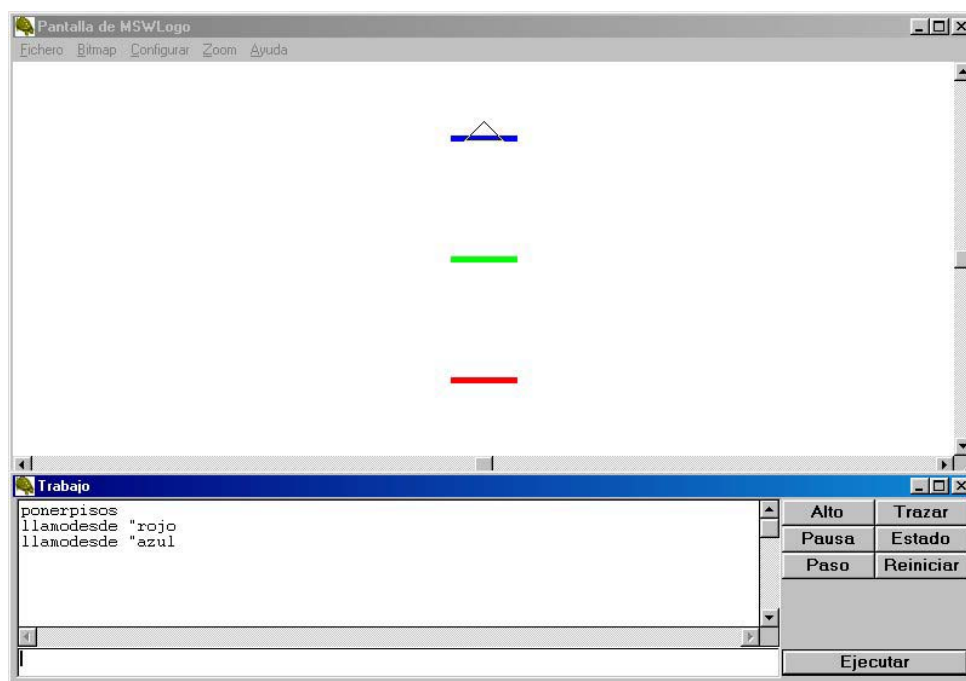
Programar un ascensor para que llegue al piso desde el cual se lo está llamando, parece ser una actividad sencilla; pero, requiere conocer tanto el piso desde el cual se lo requiere, como en el que se encuentra y con estos datos resolver si se debe subir o bajar.

Con procedimientos realizados por los docentes, construimos un edificio de tres pisos distinguidos por los colores rojo, verde y azul (procedimiento *ponerpisos*) por el cual la tortuga debe subir y bajar hasta el piso desde el cual es llamada (por medio de los procedimientos *subir :piso* y *bajar :piso*).

Los alumnos debieron familiarizarse y corregir el procedimientos *llamodesde :piso* donde se trabaja con condiciones lógicas (SI, Y y O).

El procedimiento completo es el siguiente:

```
para llamodesde :llamodesde
si (y pixel = [255 0 0] :llamodesde = "rojo) [alto]
si (y pixel = [0 255 0] :llamodesde = "verde) [alto]
si (y pixel = [0 0 255] :llamodesde = "azul) [alto]
si (y pixel = [255 0 0] (o :llamodesde = "verde :llamodesde = "azul)) [sube
:llamodesde]
si (y pixel = [0 255 0] :llamodesde = "azul) [sube :llamodesde]
si (y pixel = [0 255 0] :llamodesde = "rojo) [baja :llamodesde]
si (y pixel = [0 0 255] :llamodesde = "verde) [baja :llamodesde]
si (y pixel = [0 0 255] :llamodesde = "rojo) [baja :llamodesde]
alto
fin
```



UN EDIFICIO DE TRES PISOS (ROJO, VERDE Y AZUL). LA TORTUGA SUBE O BAJA SEGÚN DÓNDE SE ENCUENTRE Y DESDE QUÉ PISO ES LLAMADA.

Reflexiones finales

Pensar quizás, hace algunos años atrás, en presenciar experiencias del tipo que hoy estamos "ya" realizando era una utopía; no sólo para los alumnos de una Escuela de la meseta patagónica situada a 150 km de Esquel, la ciudad más cercana, sino también para nosotros los maestros. Pero hoy con una pequeña y humilde "sala de computación", que para algunos estará compuesta por máquinas obsoletas, nos desenvolvemos con los alumnos del tercer ciclo, conformado por 5 alumnos de 7°, 10 de 8° y 11 de 9° año. Y por sobre todo ya vamos preparando el camino para los que están en segundo ciclo.

El poder trabajar en una nueva área como es Tecnología hizo que los alumnos se interesaran aún más por saber utilizar los artefactos que fueron apropiándose con el correr de los años sus familias. Se apropiaron así en saber que la tecnología no consistía en los artefactos propiamente dichos, sino en el conocimiento que ellos llevan incorporados y en la forma en que la sociedad puede usarlos. Con el uso puntual de las PC, los alumnos pudieron sentir que disponían de un elemento particular de las llamadas tecnologías de punta, y ahí comprendimos desde el punto de vista pedagógico que si estos pequeños adolescentes tan sorprendidos y entusiasmados con el uso, llegaban a comprometerse aunque más no sea un "poquito" con el lenguaje LOGO y toda su flexibilidad, podríamos avanzar con cuestiones efectivas, reales y plausibles hasta dentro del mismo programa de contenidos curriculares.

Pudimos acercar y adecuar algunos conocimientos teóricos a los procedimientos prácticos en las PC. Tal el caso de los sensores, como mero ejemplo. Y estamos seguros de no estar lejos de contar con una interfase para que lo que los niños vieron primero en una hoja de carpeta y luego llevaron a los viejos monitores de PC puedan ejecutarlo en forma real.

Estamos seguros que como todo docente, ponemos lo mejor de nosotros en el momento en que estamos enseñando o revisando los contenidos que quizás, en un principio, resultaron complicados, pero que después, al ver ciertos resultados, fueron atrapando las voluntades de cada niño en particular. Desde nuestra humilde y particular visión, sostenemos que LOGO debería ser uno de los puntales en el DCP, no sólo porque es una gran apoyatura para Matemática sino porque involucra al niño con todo lo referido al automatismo y lo lleva a pensar en el futuro próximo, aún aunque la "personita" que está sentada frente al teclado se encuentre en el medio de la meseta patagónica, a 600km de la capital provincial, con grandes carencias económicas y afectivas, simplemente por estar "internos" en una Escuela que les ofrece la seguridad de las cuatro comidas, calefacción y albergue. Además de pertenecer a un paraje con

apenas 229 habitantes. A pesar de todo, estos niños saben, o mejor dicho supieron desde el principio que la tecnología es una actividad humana que se dedica especialmente a la transformación del entorno que los rodea y que uno de los objetivos será lograr mejores condiciones de vida. Personalmente creemos que estos chicos merecen un espacio de inserción y, por sobre todo, merecen ser tenidos en cuenta. Y que la respuesta que vemos por parte de ellos frente a estas actividades demuestra que estamos recorriendo un camino que va en ese sentido.

Apéndice 1

Procedimientos utilizados para la actividad "El semáforo"

```
para apagamarillo
bl
pon grosor [20 20]
pon colorlapiz [255 255 200]
circulo 5
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para apagarrojo
bl
pon grosor [30 30]
pon colorlapiz [255 200 200]
circulo 10
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para apagarverde
bl
pon grosor [20 20]
pon colorlapiz [200 255 200]
circulo 5
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para creasemaforo :posix :posiy
ponpos (lista :posix :posiy)
haz "posicion pos
pony (ultimo pos)-35 apagarverde
ponpos :posicion apagamarillo
pony (ultimo :posicion)+45
apagarrojo
ponpos :posicion
fin
```

```
para encenderamarillo
bl
pon grosor [20 20]
pon colorlapiz [255 255 0]
circulo 5
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para encenderrojo
bl
pon grosor [30 30]
pon colorlapiz [255 0 0]
circulo 10
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para encenderverde
bl
pon grosor [20 20]
pon colorlapiz [0 255 0]
circulo 5
pon colorlapiz [0 0 0]
pon grosor [1 1]
sl
fin
```

```
para semaforo :num :que
si :num=1 [
    haz "posicion [0 0]
]
si :num=2 [
    haz "posicion [100 0]
]
ponpos :posicion
```

```

si :que="encenderverde [pony
(ultimo :posicion)-35
encenderverde]
si :que="apagarverde [pony (ultimo
:posicion)-35 apagarverde]
si :que="encenderamarillo [ponpos
:posicion encenderamarillo]

```

```

si :que="apagaramarillo
[apagaramarillo]
si :que="encenderrojo [pony (ultimo
:posicion)+45 encenderrojo]
si :que="apagarrojo [pony (ultimo
:posicion)+45 apagarrojo]
ponpos :posicion
fin

```

Apéndice 2

Procedimientos utilizados para la actividad "El ascensor"

```

para baja :color
si :color = "rojo [si pixel = [255 0 0]
[alto] re 1 baja :color]
si :color = "verde [si pixel = [0 255 0]
[alto] re 1 baja :color]
si :color = "azul [si pixel = [0 0 255]
[alto] re 1 baja :color]
fin

```

```

para ponerpisos
pongrosor [5 5]
sl
ponpos [-25 -100]
poncolorlapiz [255 0 0]
bl
ponpos [25 -100]
sl
ponpos [-25 0]
poncolorlapiz [0 255 0]

```

```

bl
ponpos [25 0]
sl
ponpos [-25 100]
poncolorlapiz [0 0 255]
bl
ponpos [25 100]
sl
centro
fin

```

```

para sube :color
si :color = "rojo [si pixel = [255 0 0]
[alto] av 1 sube :color]
si :color = "verde [si pixel = [0 255 0]
[alto] av 1 sube :color]
si :color = "azul [si pixel = [0 0 255]
[alto] av 1 sube :color]
fin

```