

# La Hora del Código: Promoviendo la Programación en Escuelas Secundarias de San Luis

Ana Garis, Claudia Albornoz, Mario Silvestri

Universidad Nacional de San Luis

{agaris, albornoz, msilvestri}@unsl.edu.ar

## Abstract

*En el marco de un proyecto de articulación escuela-universidad, a lo largo de tres años se llevaron a cabo talleres de programación en escuelas secundarias de la ciudad de San Luis. El objetivo del proyecto era brindar a los estudiantes de los últimos años un acercamiento a la Programación y fomentar el estudio de carreras de Informática. El presente trabajo muestra los resultados más relevantes y detalla las características de estos talleres que estuvieron alineados con La Hora del Código, una iniciativa a nivel mundial que promueve el aprendizaje de la Programación. Si bien, proyectos similares han sido desarrollados en Argentina, la experiencia recogida, aquí documentada, no sólo ofrece una guía de actividades para la comunidad educativa, sino que contribuye a sumar esfuerzos para establecer mejores propuestas a nivel institucional para la enseñanza de la programación en las escuelas.*

## Palabras Clave

Enseñanza de la Programación, Visita a Escuelas, Difusión de Carreras de Informática

## 1. Introducción

La falta de vocaciones en el área Informática / Cs. de la Computación es una problemática a nivel mundial y Argentina no es la excepción. Tal como se informa en el Reporte del Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos, existe una alta demanda de personal calificado para cubrir vacancias en la Industria del Software [1]. La carencia de vocaciones se evidencia en la baja matrícula de estudiantes en carreras informáticas universitarias.

El estado nacional, organizaciones de diversos tipos, y en particular las universidades han presentado propuestas para atacar este problema. Una de las modalidades utilizadas ha sido el dictado de talleres en escuelas sobre áreas asociadas a la computación, tales como la programación.

El desafío de brindar a los jóvenes en edad escolar un taller de programación que despierte vocaciones, trae aparejado encontrar las mejores estrategias para la

enseñanza de la programación. Este último tópico es también un tema de interés de la comunidad educativa. La inclusión de la programación en las escuelas trae importantes beneficios, ya que promueve habilidades aplicables a diferentes áreas del conocimiento, estimulando la resolución de problemas, el razonamiento lógico, la creatividad y el trabajo en equipo [2].

El presente trabajo expone los resultados de una experiencia relacionada al dictado de talleres de programación en escuelas secundarias de la ciudad de San Luis, promovido desde la universidad. Los talleres tenían como objetivo despertar vocaciones en Informática a través de un acercamiento con la programación, por lo cual fue necesario seleccionar estrategias de enseñanza que resultaran atractivas para los alumnos. Se decidió entonces hacer uso de los recursos disponibles en Code.org [3], una organización que ofrece múltiples actividades para enseñar a programar, específicamente la iniciativa “La Hora del Código”. Estudios posteriores al inicio de los talleres mostraron el impacto de la utilización del material de Code.org en las escuelas, revelando que serviría también para despertar en los estudiantes vocaciones en Informática, en particular alumnos de sexo femenino que son quienes muestran menor interés en ésta área [4].

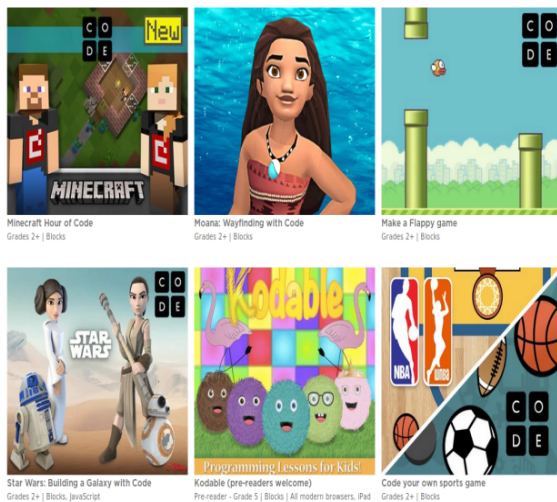
El proyecto se denominó “La Hora de Programar” y siguió los lineamientos de La Hora del Código, es decir, cada taller tenía una hora de duración y recreaba las actividades sugeridas por dicha iniciativa. Si bien existen propuestas similares [5-8], la experiencia aquí detallada expone atributos diferentes asociados especialmente con la dinámica de las actividades y la duración de las mismas. La experiencia documentada en el presente trabajo contribuye a sumar esfuerzos para establecer mejores propuestas a nivel institucional, referidas tanto al despertar vocaciones en Informática como así también colaborar con la enseñanza de la programación en las escuelas.

El trabajo se encuentra estructurado de la siguiente manera: a continuación se explica qué es La Hora de Código, cuál es su objetivo y en qué consiste. Luego se describen las características de los talleres y los resultados obtenidos. Seguidamente se mencionan

trabajos relacionados y por último se exponen las conclusiones.

## 2. La Hora del Código

La Hora del Código es una iniciativa promovida por la organización Code.org que intenta acercar a todas las personas, independientemente de la raza, sexo o edad, a la programación de computadoras. En su plataforma on-line cada año presenta múltiples actividades, detrás de una consigna: cada persona que realice la actividad podrá aprender el significado de Programar en solo una hora.



**Figura 1: Actividades para La Hora de Programar disponibles en Code.org.**

La Figura 1, muestra algunas de las actividades on-line propuestas en el sitio web de Code.org para llevar a cabo La Hora de Programar en 2017. En general, hacen uso de personajes o juegos populares en la comunidad juvenil, para presentar un problema y dar lugar a su resolución. El problema debe ser solucionado a partir de la selección de diferentes comandos sugeridos.

Cabe destacar que La Hora del Código recurre al juego como estrategia didáctica para enseñar a programar. El juego atrae a los estudiantes, y les permite retener la atención más fácilmente que otras herramientas de enseñanza [9-11].

Se encuentran disponibles, también, un número de desafíos off-line, es decir, aquellos que pueden realizarse sin tener conexión de Internet. Algunos de ellos tampoco requieren el uso de computadoras, sino solo lápiz y papel.

En Argentina, la iniciativa Program.AR [8] ofrece material adicional en español. Entre los recursos más destacados se encuentra Pilas Bloques [12], una aplicación argentina para la enseñanza de la

programación. Al igual que otros lenguajes, tales como Scratch [13], los programas se crean con instrucciones incorporadas en piezas o bloques prediseñados.

Si bien, La Hora del Código es una propuesta abierta a toda la sociedad, desde su comienzo en 2013, ha sido aplicada en las aulas solo por docentes interesados. Sin embargo, la iniciativa no contaba con un marco institucional que permitiera sistematizar su desarrollo. Desde la Universidad Nacional de San Luis, se propuso llevarlo a las escuelas de San Luis, a través de talleres destinados a alumnos de los últimos años del nivel secundario.

## 3. Los talleres

Los talleres fueron dictados en el marco del programa "Articulación Universidad y Escuela Secundaria", que comenzó en 2014 y se extendió hasta 2016, inclusive. Dicho programa tenía como fin divulgar contenido científico entre alumnos de escuelas secundarias, para despertar vocaciones tempranas en ciencias exactas y naturales. En particular, el objetivo primario del proyecto La Hora de Programar fue brindar a los estudiantes secundarios de los últimos años un acercamiento a la programación y fomentar el estudio de carreras de Informática.

El plantel a cargo del proyecto estuvo integrado por tres docentes universitarios, quienes conformaban equipos de dos personas para dictar cada taller.

Dado que La Hora del Código era una propuesta reciente en 2014, se consideró relevante difundir la iniciativa a los docentes. El medio elegido fue un curso de capacitación en donde se les hizo llegar no solo la propuesta sino también el resto de los recursos presentes en la plataforma de Code.org. Las escuelas de origen de los docentes participantes fueron seleccionadas en primera instancia para iniciar los talleres.

Los talleres de La Hora de Programar incluyeron tres etapas bien diferenciadas:

- 1) una introducción a la Hora del Código,
- 2) el desarrollo de una actividad,
- 3) una charla final y entrega de cuestionarios.

### 3.1. Introducción a la Hora del Código

Uno de los aspectos claves para despertar el interés de la audiencia en áreas de Informática es mostrar el protagonismo de las tecnologías en el mundo actual y en la vida cotidiana. Desde esta perspectiva, se propuso iniciar el taller con alguno de los videos disponibles en Code.org y Program.ar, donde personalidades populares del medio expresan la importancia de aprender a programar, destacando que es el lenguaje de las computadoras y remarcando que cualquier persona puede lograrlo ya que es fácil y divertido. Los videos finalizan

con el mensaje: “programar no es para genios” e invitan a participar en La Hora del Código.

Al terminar el video se llevaba a cabo una exposición que tenía como objetivo introducir informalmente los conceptos de resolución de problemas, lenguajes de programación, pero especialmente tenía por finalidad indagar con una pregunta que representaba el punta pie inicial del taller: “¿Qué es Programar?”. A través de un caso práctico se proponía resolver un problema con características similares a los que se desarrollarían luego. El problema consistía en indicarle a una persona que se encontraba en el comienzo de un laberinto cómo moverse para alcanzar la salida, con solo tres instrucciones posibles: *avanzar*, *mover a la izquierda* y *mover a la derecha*. Haciendo uso de una pizarra, se elaboraba la solución entre todos los participantes.

### 3.2. Desarrollo

Teniendo en cuenta los recursos informáticos disponibles en cada establecimiento educativo a visitar, tales como equipos informáticos y conexión a Internet, se pensaron diferentes clases de actividades, on-line u off-line, seleccionadas o adaptadas de las propuestas por Code.org. Las mismas fueron variando cada año.

Las actividades on-line seleccionadas fueron Angry Birds [14] y Plantas vs. Zombies [15]. Las dos tienen características similares: proponen consignas en la que el personaje principal debe moverse, en una clase de laberinto, para conseguir un objetivo. La metodología sugerida para crear los programas es similar al aplicado en Pilas Bloques y Scratch, es decir, haciendo uso de instrucciones embebidas en bloques prediseñados, tales como *avanzar*, *mover a la izquierda* y *mover a la derecha* (ver Figura 2). Dichos bloques deben encastrarse a modo de rompecabezas, uno a continuación del otro, conformando un programa secuencial. También es posible utilizar instrucciones de repetición (iteración) y selección, las cuales tienen la capacidad de incluir otras instrucciones en su interior.

En el caso de las actividades on-line, los bloques prediseñados tienen asociado código en JavaScript. Esta característica permite que los estudiantes puedan visualizar no solo la solución planteada con los bloques sino también observar cómo se codifica con uno de los lenguajes más utilizados en la actualidad. En cada uno de los niveles de la actividad, en caso de no encontrar la solución correcta al problema, se disponen pistas que guían al estudiante a resolverlo.

Todos los desafíos de La Hora del Código, proponen problemas que crecen en orden de complejidad. A medida que se incrementa la dificultad aparecen nuevas instrucciones, entre ellas la repetición y la selección. La Figura 3 expone las instrucciones estructuradas relacionado al problema de alcanzar el destino (marcado

en color rojo) siguiendo el camino marcado en la Figura 4. La actividad prevé presentar las instrucciones simples anteriormente, cuando la consigna pide llegar al destino transitando un camino menos complicado.

En cuanto a las actividades off-line, las elegidas fueron versiones modificadas de Maze Blockly Games [16] y El Robot Pinta [17]. Las consignas fueron semejantes a los juegos on-line, solo que en este caso, los alumnos debían escribir la solución en papel.

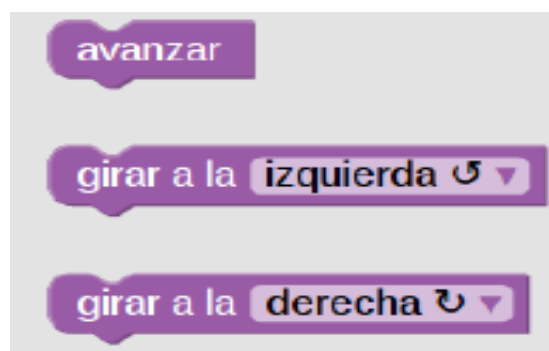


Figura 2: Bloques de instrucciones simples.



Figura 3: Bloques de instrucciones estructuradas.

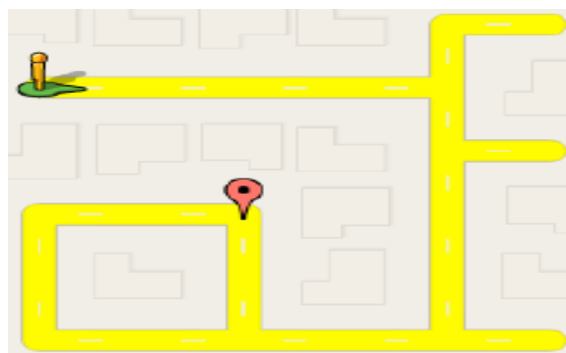


Figura 4: Camino a recorrer para alcanzar un objetivo.

Para motivar a los estudiantes se propuso una competencia, dividiendo la audiencia en dos equipos A y B, donde cada equipo a su vez, se separaba en grupos de 3 personas. Todos los grupos debían resolver la consigna en un tiempo limitado. A continuación se seleccionaba una solución por cada equipo al azar y un representante de cada equipo lo copiaba en la pizarra. Resultaba ganador el equipo que resolviera el problema con la menor cantidad de instrucciones posibles.

### 3.3. Charla final y entrega de cuestionarios

A modo de cierre, se desarrollaba una charla final tratando de concientizar a la audiencia del gran logro que habían alcanzado: todos habían sido capaces de hacer sus propios programas de computación. Aprovechando el entusiasmo presente en la mayoría de los estudiantes, se volvía a plantear la importancia de las tecnologías y la programación en el mundo actual y la necesidad de tener profesionales que desarrollen tales programas. Esto daba origen a contarles que es posible estudiar Informática en la universidad y en la mayoría de los casos en forma gratuita.

A medida que se desarrollaba la charla, se entregaban cuestionarios para evaluar el interés de los alumnos en el área de Informática. Se pretendía estimar cuántos alumnos serían candidatos a estudiar Informática. El primero de los tres años que duró La Hora de Programar, las encuestas eran anónimas por defecto. A partir del segundo año se empezó a solicitar también el nombre y correo electrónico (u otro contacto en redes sociales) para enviarle material adicional a los interesados y tener un seguimiento en el caso que eligieran estudiar Informática.

## 4. Resultados

En los tres años que duró el proyecto, se dictaron 13 talleres en 7 establecimientos educativos, tanto públicos como privados, en los cuales participaron aproximadamente 300 alumnos.

La Tabla 1 detalla el año, escuela visitada, curso, cantidad de participantes (#Part) y el número de alumnos que expresaron mediante la encuesta su interés por áreas relacionadas a la informática (#Int), de cada uno de los talleres dictados. En la columna "Esc." se especifica una de las 7 escuelas visitadas, diferenciando si son establecimientos públicos (Pub) o privados (Priv). A continuación se describe el nombre de cada una de las escuelas que figuran en la tabla.

- E1-Pub: E.P.A. N°11 Escuela Pública Autogestionada "Dr. Carlos Juan Rodríguez".
- E2-Priv: Instituto "Santo Tomás de Aquino".
- E3-Pub: Escuela Normal Mixta "Juan Pascual Pringles".

- E4-Pub: Colegio N° 13 "Profesor Roberto Moyano".
- E5-Pub: Colegio N°5 "Ing. José Álvarez Condarco".
- E6-Pub: Colegio N° 36 "Dr. Bernardo Alberto Houssay".
- E7-Pub: Centro Educativo N°1 "Juan Pascual Pringles".

**Tabla 1: Talleres desarrollados**

	Año	Esc.	Curso	#Part.	#Int.
1	2014	E1-Pub	6to. C	21	5
2	2014	E1-Pub	6to. B	9	4
3	2014	E1-Pub	6to. A	8	3
4	2014	E2-Priv	4to. A	20	5
5	2014	E2-Priv	4to. B	27	6
6	2015	E3-Pub	6to B1	23	6
7	2015	E4-Pub	4to.	24	6
8	2015	E2-Priv	6to. A	29	4
9	2015	E2-Priv	6to. B	27	7
10	2016	E5-Pub	7mo.	38	21
11	2016	E6-Pub	4to. A	20	9
12	2016	E7-Pub	6to.	26	12
13	2016	E2-Priv	4to. B	19	12

Tal como puede apreciarse, se priorizó el dictado de talleres en escuelas públicas, considerando igualmente, al menos un instituto privado.

El instituto privado, E2-Priv, fue seleccionado teniendo en cuenta los docentes asistentes al curso de capacitación, dictado al comienzo del ciclo. Si bien, el programa de "Articulación Universidad y Escuela Secundaria" donde estaba inserto el proyecto sugería los últimos años de nivel secundario (6to. y 7mo. en colegios técnicos), los directivos del establecimiento consultaron si era posible realizarlo en 4to. Año ya que en ese curso los alumnos tenían un módulo destinado a orientación vocacional.

Uno de los datos relevantes mostrados en la Tabla 1 es la evolución de menor a mayor en el número de alumnos interesados en el área de Informática, siendo el último año (2016) el más exitoso en ese sentido. Es importante

destacar que en 2016 se propusieron únicamente actividades off-line, las cuales tuvieron en cuenta lo que en años anteriores representaron actividades significativas para los estudiantes.

La experiencia recogida en los tres años que duró el proyecto mostró que los alumnos de 4to. resultaron más participativos y abiertos que los de 6to. y 7mo. Año (independientemente del valor cuantitativo #Int. marcado en la Tabla 1).

En relación al objetivo primario del proyecto de despertar vocaciones en el área de Informática, es posible afirmar que los estudiantes de cursos inferiores, como 4to. año, tienen más chances de optar por carreras Informática, dado que aún no tienen claro su futuro universitario. Con respecto a los talleres dictados en 6to. y 7mo. se observó que, si bien algunos alumnos ya tenían definido qué carrera estudiar, otros aún no sabían que harían al finalizar la escuela. En éste último grupo de alumnos, los talleres sirvieron para ayudarlos a visualizar a la Informática como una opción a seguir. Desde la perspectiva del objetivo secundario del proyecto, asociado a promover La Hora del Código para que todos sepan lo que es programar, los talleres resultaron exitosos. Los alumnos, en su mayoría, fueron capaces de escribir un programa de computación, dando una solución a cada problema planteado. La experiencia recogida indica que los talleres tuvieron una gran aceptación por parte de los alumnos, aún aquellos que expresaron su decisión de estudiar carreras sin relación con la Informática.

Los primeros tres talleres se dictaron en las instalaciones de universidad, a pedido de las autoridades de la escuela, cuya motivación era que los alumnos conocieran la universidad por dentro y la vida universitaria. Si bien esta modalidad, no estaba contemplada, dado que el proyecto apuntaba a visitar escuelas, el dictado de talleres para alumnos en la universidad podría pensarse como una alternativa en proyectos futuros.

En la actualidad algunas de las escuelas visitadas, trabajan en el nivel secundario con material propuesto por Code.org. Entre los docentes a cargo de dichas actividades figuran los que concurrieron al curso de capacitación inicial y otros que asistieron al taller acompañando a sus alumnos.

El taller fue dictado en escuelas con diferentes orientaciones, tales como administrativa, humanística, ciencias naturales y colegios técnicos industriales. La flexibilidad que ofrece el material provisto por Code.org permite que La Hora del Código pueda ser adaptada a cualquier tipo de escuela, independientemente de su orientación. Inclusive se podría desarrollar en establecimientos con orientación en Informática, similar a lo experimentado en [7], pero planificando actividades específicas cortas de una hora, que les brinde a los

alumnos un valor adicional a los conocimientos que ya adquieren en la escuela.

## 5. Trabajos relacionados

Varias propuestas han surgido para introducir la programación a modo de talleres, asociada con la difusión de esta disciplina en las escuelas de Argentina [7,8,18]. Queiruga et al. describen la actividad realizada a lo largo de 8 años sobre la enseñanza de la programación en las escuelas. Las tareas llevadas a cabo incluyeron el uso de lenguajes de programación como Java y Python y la utilización de robots físicos inalámbricos [7,18]. A diferencia de nuestro trabajo, las actividades fueron desarrolladas principalmente en escuelas técnicas con orientación en Informática (o afines), por otro lado, plantean desafíos de duración prolongada, más extensos que los de la Hora de Programar.

La fundación Sadosky a través de la iniciativa Program.ar [8] trabaja hace más de 4 años en el programa Vocaciones en TIC. Al igual que La Hora de Programar, el programa visita escuelas secundarias con la finalidad de despertar vocaciones en carreras vinculadas con la Informática, invitando a los jóvenes a programar juegos y animaciones [6]. En contraste con La Hora de Programar, el programa Vocaciones en TIC utiliza exclusivamente la herramienta Alice, la cual requiere el uso de computadoras. Por otro lado, cada taller del programa consta de 2 jornadas escolares completas (8 hs. en total, aproximadamente) a cargo de 3 alumnos avanzados de carreras informáticas. Otra característica diferente se relaciona a la exigencia de dictar los talleres en escuelas públicas, no técnicas, dejando de lado a escuelas privadas.

## 6. Conclusiones

La experiencia recogida a lo largo de 3 años con el dictado de talleres de programación en escuelas secundarias de la ciudad de San Luis, ha permitido plasmar en el presente trabajo algunos resultados que, no solo contribuyen a enriquecer estrategias para promover vocaciones en informática sino también a la enseñanza de la programación.

La selección de La Hora del Código como guía para realizar los talleres fue altamente positiva, dado que ayudó a cumplir los 2 objetivos del proyecto (despertar vocaciones e introducir a los alumnos en el área de la Programación) con actividades de corta duración, enmarcadas en juegos que causaron el interés general de los estudiantes.

Las actividades adaptadas de La Hora del Código fueron evolucionando a lo largo de los años, considerando lo que en años previos representaron tareas significativas para los estudiantes. Se les mostró que

cualquiera puede programar y no como muchas veces se piensa como algo difícil reservado para genios. Cabe destacar, que las actividades off-line del último año del proyecto resultaron las más exitosas.

Los talleres llegaron a todo tipo de escuelas: públicas, privadas y técnicas; y fueron destinadas a distintos cursos del nivel secundario: 4to., 6to. y 7mo. Año. Los alumnos de 4to. Año se mostraron más abiertos y participativos. También se experimentaron variantes a la propuesta original de visitar escuelas, invitando a los alumnos a realizar el taller en la universidad, permitiendo un acercamiento con la casa de altos estudios. Esta modalidad podría pensarse como una alternativa en proyectos futuros.

El curso inicial sobre La Hora del Código dictado a los docentes sirvió también para difundir material de Code.org. Gran parte de los docentes que participaron del curso, así como otros que acompañaron a sus alumnos en el taller, incorporaron el contenido en sus aulas.

## Referencias

- [1] Observatorio Permanente de la Industria de Software y Servicios Informáticos (OPSSI), “Reporte año 2016”, 2017.
- [2] Resnick M., *Learn To Code, Code To Learn*. EdSurge: TheBest in EducationTechnology, 2013.
- [3] Code.org, sitio web <http://code.org/>
- [4] Kalelioğlu F., “A new way of teachingprogrammingskills to K-12 students: Code.org”, *JournalComputers in Human Behavior*, Elsevier, Vol. 52, 2015, pp. 200-210.
- [5] Rueda S., Cohen A., Delladio T., Gottifredi S., Tamargo L., “Herramientas para apoyar el descubrimiento de vocaciones en Ciencias de la Computación”, in *Proceedings XX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC 2014)*, Buenos Aires, Argentina, 2014.
- [6] Dapozo, G. N., Petris, R. H., Greiner, C. L., Espíndola, M. C., Company, A. M., López, M. “Capacitación en programación para incorporar el pensamiento computacional en las escuelas”, in *Proceedings XI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 2016.
- [7] Queiruga, C., Banchoff C., Martin S., Rosales V. A., López F., “PROGRAMAR en la Escuela”, in *Proceedings XVIII Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación (WICC 2016)*, Entre Ríos, Argentina, 2016.
- [8] Program.AR, sitio web <http://program.ar>
- [9] Charsky D., “From Edutainment to Serious Games: A Change in the Use of Game Characteristics”, *Journal Games and Culture*, Vol. 5, No. 2, pp. 177–198, 2010.
- [10] Frittelli V., Tartabini M., Teicher R., Steffolani F., Serrano D., Fernández J., Bett G., Strub A. “Desarrollo de Juegos como Estrategia Didáctica en la Enseñanza de la Programación”, in *Proceedings 3er Congreso Nacional de Ingeniería Informática / Sistemas de Información (CoNaIISI 2015)*, Buenos Aires, Argentina, 2015.
- [11] Sanz, C. V. “Aprender a programar en tiempos digitales”, *Bit & Byte*, Año 2, No. 4, pp. 12-14, 2016.
- [12] Pilas Bloques, sitio web <http://pilasbloques.program.ar/>
- [13] Scratch, sitio web <https://scratch.mit.edu/>
- [14] Code.org, Laberinto Angrybirds. [Disponible en https://studio.code.org/hoc/1](https://studio.code.org/hoc/1) (última visita Agosto de 2017)
- [15] Code.org, Laberinto Plantas vs. Zombies. Disponible en <http://studio.code.org/s/course3/stage/2/puzzle/1> (última visita Julio de 2017)
- [16] Code.org, BlocklyGames. Disponible en <https://blockly-games.appspot.com/> (última visita Julio de 2017)
- [17] Code.org, GraphPaperProgramming. Disponible en <https://studio.code.org/unplugged/unplug3.pdf> (última visita Agosto de 2017)
- [18] Díaz, J., Banchoff, C., Queiruga, C., Martín, E., “Experiencias de la facultad de informática en la enseñanza de programación en escuelas con software libre”, in *Proceedings Congreso Iberoamericano De Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación*. Buenos Aires, Argentina, 2014.