

# VI Congreso Iberoamericano de Docencia Universitaria



La **opción** por la **interdisciplinariedad**.  
El **estudiante** como **protagonista**.

COMUNICACIÓN

4, 5 y 6 de  
**noviembre**  
**2010** LIMA - PERÚ



PONTIFICIA  
**UNIVERSIDAD  
CATÓLICA**  
DEL PERÚ

[www.pucp.edu.pe/vicidu](http://www.pucp.edu.pe/vicidu)

# DESARROLLO DE UN VIDEOJUEGO APLICADO A LA ENSEÑANZA DE ARQUEOLOGÍA

Johan BALDEÓN

Grupo AVATAR-PUCP, Departamento de Ingeniería

Pontificia Universidad Católica del Perú

## Resumen

*El desarrollo de videojuegos, como proceso de desarrollo de software, se ha convertido en una actividad atractiva para la comunidad de desarrolladores de software, debido al crecimiento de la industria de videojuegos [1][2]. Pero hay pocas experiencias de desarrollo de videojuegos orientados a la enseñanza de la educación superior, y además, que se hayan elaborado como parte de trabajos en cursos de carreras universitarias en Latinoamérica. La presente comunicación trata acerca de la experiencia de desarrollo de un videojuego, como parte del curso Lenguaje de Programación 2 de la carrera de Ingeniería Informática en la Pontificia Universidad Católica del Perú, para la enseñanza de técnicas básicas de excavación del curso Introducción a la Arqueología, contando además con la participación de comunicadores, psicólogos, diseñadores gráficos, programadores y especialistas temáticos, todos ellos miembros del Grupo Avatar PUCP.*

**Palabras Clave:** *Juegos serios, videojuegos educativos, excavación arqueológica, simulación, programación, Grupo Avatar PUCP.*

## 1. Introducción

En la actualidad, uno de los medios más difundidos para el entretenimiento, es el de los videojuegos. Pero éstos no sólo deben ofrecer entretenimiento, sino también ayudar en el aprendizaje de diversos temas. Se tienen evidencias que hay una gran variedad de videojuegos que motivan al aprendizaje en niños [3], pero hay pocos videojuegos que estén orientados a la enseñanza de la educación superior.

Además, el desarrollo de videojuegos, como desarrollo de software, es considerado en la actualidad como uno de los sectores más atractivos por el crecimiento superior a la media en el rubro de entretenimiento. Por consiguiente, la especialización en informática para el desarrollo de videojuegos tendrá una mayor aceptación en los futuros años. Todo esto se refleja en las grandes compañías consolidadas en la elaboración de videojuegos para diversas consolas.

A pesar del optimismo, son pocos los esfuerzos en el que las universidades de Latinoamérica ven, en el desarrollo de videojuegos, un potencial de no solo enseñanza de los fundamentos de programación, sino de orientar sus soluciones a otras especialidades o carreras de la educación superior para el aprendizaje de sus temas.

Es por ello, que se explica el proceso de desarrollo de un videojuego, como parte de una asignatura de la carrera de Ingeniería Informática, para el aprendizaje de los fundamentos del paradigma de programación orientado a objetos, y se presentan los resultados obtenidos, que serán aplicables en la enseñanza de materias de otra especialidad.

Como tema del videojuego, se orientó a la enseñanza de arqueología mediante un módulo de simulación de excavaciones, con la aplicación de las técnicas básicas para la excavación.

## 2. Antecedentes

En la facultad de Ciencias e Ingeniería, durante todos los semestres a partir del 2006 en el curso de Lenguaje de Programación 2 (INF282), se ha venido solicitando, como trabajo en el laboratorio del curso, el desarrollo de un videojuego en 2D donde se apliquen los fundamentos del paradigma de programación orientado a objetos que se imparten en el curso. Donde el guión de cada

videojuego suele ser una adaptación o historia propuesta por los profesores del curso, que luego se transforman en argumentos propios de cada equipo de desarrollo, permitiendo así la creatividad en el desarrollo de la trama, pero respetando los lineamientos básicos indicados en las reglas del juego.

Como lenguajes de programación a utilizar para el desarrollo de cada videojuego se tenían a C# o Java, pero para el semestre 2009-1 se optó solo por el segundo, pues además de ofrecer los beneficios de la orientación a objetos, permite la portabilidad, así como también una amplia fuente bibliográfica. [4]

Por otro lado, en el curso de Introducción a la Arqueología, que se dicta en los Estudios Generales Letras, en un módulo de sus clases, se realiza una actividad de excavación arqueológica simulada, que utiliza al papel como principal insumo para realizar dicha simulación y aplicar sus conceptos relacionados. [5]

Gracias a la iniciativa del profesor Julio Rucabado, que propuso una nueva forma de realizar la actividad de excavación arqueológica mediante el uso de nuevo simulador que a la vez sea un videojuego educativo, se puso en contacto con el Grupo Avatar quien se contactó con los profesores de Lenguaje de Programación 2 para sumar esfuerzos y alinear así el trabajo que se desarrolla como parte del curso con el objetivo de atender una necesidad identificada en otro curso de la educación superior.

De las reuniones multidisciplinarias de profesores-investigadores de la universidad nació un nuevo proyecto, el cual tendría por objetivo central la fabricación de un videojuego en 2D que permitiese desarrollar una excavación arqueológica.

### **3. Desarrollo del Videojuego**

Las fases por las que pasó el desarrollo del videojuego fueron:

**Preproducción:** Concepción, idealización y formación de la idea acerca de la virtualización de la experiencia que se realiza en el curso de Introducción a la Arqueología para la enseñanza de técnicas de excavación.

**Producción:** Actividades relacionadas con un proyecto de desarrollo de software, con la diferencia que éstos deben tener en cuenta un cronograma académico que está acorde a los temas del sílabo. Por ende, se optó por trabajar con una adaptación del desarrollo de aplicaciones orientados a objetos apoyado en el aprendizaje basado en proyectos [6]. Donde cada sesión de laboratorio exigía un conjunto de entregables del videojuego de acuerdo con el avance de los temas del curso. En esta fase se formaron 19 equipos de 4 integrantes, donde cada grupo tendría que desarrollar el videojuego completo, teniendo las consideraciones del guión entregado en la preproducción.

**Postproducción:** En esta última fase, al finalizar el semestre académico, se realizó la selección de los mejores trabajos para entrar a una etapa de refinamiento y mejora de los videojuegos elaborados, para que puedan ser utilizados como videojuegos de aprendizaje en la Facultad de Arqueología.

#### **3.1 Preproducción**

En esta primera fase, el profesor Julio Rucabado, responsable de la facultad de Arqueología, elaboró un guión temático que toma las actividades de excavación como su argumento principal. En esta etapa se propusieron los elementos que serían parte del guión, como personajes, herramientas de excavación, reglas del juego, técnicas a aplicar para la selección de áreas de excavación, definición de niveles o estratos del área a excavar, identificación de piezas encontradas, inventario de piezas, anotaciones que realiza el arqueólogo, fotografía de las áreas excavadas, etc.

Con respecto al videojuego simulador, éste debería cumplir con las condiciones impuestas por el aprendizaje arqueológico y además, repotenciaría la dimensión lúdica del ejercicio. Probablemente un videojuego de estrategia sería el más indicado para el caso.

## 3.2 Producción

### 3.2.1 Metodología

El trabajo que se realiza como parte del laboratorio del curso Lenguaje de Programación 2 sirve como reforzador del aprendizaje y se apoya en las experiencias de enseñanza de programación colaborativos. [7]

Las actividades que se realizan son el resultado de una adaptación del aprendizaje basado en proyectos, puesto que tienen una estrecha relación con los entregables que se exigen según el cronograma del curso, donde existe una estrecha relación con los temas de capítulos del curso.

Para la experiencia se consideraron cinco hitos que coincidieron con las fechas de cada sesión de laboratorio en el semestre académico. El detalle de cada entregable se encuentra en los anexos.

Para la enseñanza de programación mediante el trabajo se tuvieron los siguientes criterios:

Acerca de los conocimientos del estudiante: El estudiante debe conocer sobre programación estructurada, manejo de algoritmos y estructura de datos, y programación en los lenguajes C y C++.

Acerca de las habilidades y resultados del aprendizaje: Se motiva el trabajo en equipo, la participación en un proyecto, el desarrollo de las habilidades necesarias para afrontar la programación de aplicaciones utilizando tecnologías orientadas a objetos, aplicación de los conceptos de la programación orientada a objetos en el desarrollo de software, elaboración de programas con interfaces gráficas de usuario, elaboración de programas concurrentes utilizando hilos, manejo de excepciones, implementación y uso de librerías, manejo de persistencia, etc.

Acerca de los paradigmas de programación: El curso forma al estudiante en el desarrollo de programas orientados a objetos, con interfaces gráficas de usuario y concurrentes.

Acerca del lenguaje a usar: Se propone que sea Java, puesto que en las prácticas, que son el otro tipo de evaluación, se realiza en C# y C++.

Acerca del entorno de desarrollo: Debido a que la tecnología utilizada es Java, se propone trabajar con NetBeans o Eclipse.

Acerca del análisis y diseño: Los profesores proponen un análisis y diseño preliminar del videojuego, pero luego, los alumnos realizan las adaptaciones de acuerdo con los requerimientos.

### 3.2.2 Actividades desarrolladas

El curso de Lenguaje de Programación 2 de Ingeniería Informática cuenta con 16 lectivas, de las cuales 5 fechas son consideradas como hitos de entrega; estas fechas coinciden con las sesiones de laboratorio, permitiendo así, en cada sesión, la revisión de los entregables por cada grupo.

En la primera revisión se trataron temas como el análisis y diseño orientado a objetos del caso, así como la implementación que soportaría un funcionamiento básico del videojuego en modo consola.

En la segunda revisión se trataron temas como el diseño mejorado y la generación de componentes que conformarían el software.

En la tercera revisión se trataron temas como la creación de la interfaz gráfica de usuario para el videojuego.

En la cuarta revisión se trataron temas de mejora de la interfaz gráfica de usuario y la persistencia de los datos del videojuego.

En la última revisión se trataron temas de afinamiento en la interfaz gráfica de usuario y el soporte de procesos concurrentes (hilos de ejecución).

## 3.3 Postproducción

Luego de haber finalizado el semestre académico, se realizó una selección de los mejores videojuegos desarrollados en base a un concurso, denominado "Concurso de Programación de Videojuegos para la Educación", donde se planteó el objetivo de promover el desarrollo de videojuegos que permitan desarrollar, en los estudiantes que los jueguen, una serie de habilidades cognitivas, lograr un mejor aprendizaje y mantener la motivación constante en los temas que

involucren el videojuego. Al término del concurso, se obtuvieron dos videojuegos ganadores que fueron publicados en Infosoft, que es una Feria de Proyectos de Ingeniería Informática, y serían los videojuegos que se tomarían en cuenta para su aplicación en la enseñanza de técnicas de excavación en la Facultad de Arqueología.

### 3.3.1 Tema propuesto

El tema elegido para el concurso fue el de mejorar el videojuego desarrollado en el período lectivo y aplicar las reglas relacionadas con la actividad de enseñanza de técnicas de excavación y mediante el cual se debe lograr:

- Aprender a aplicar diferentes métodos de muestreo en la selección de áreas de excavación arqueológica.
- Reconocer las formas de excavación (por áreas extensas, por áreas restringidas) y el uso de las diferentes herramientas de excavación.
- Desarrollar la capacidad de plantear estrategias de muestreo y excavación considerando múltiples variables: las preguntas del investigador, el grado de conocimiento del área por intervenir (excavaciones previas), el tiempo y el dinero destinado a la investigación, y las circunstancias presentadas en el proceso mismo de excavación.
- Que el alumno comprenda que los resultados de una excavación y las interpretaciones que se hagan a partir del material recuperado están íntimamente ligados a los métodos y estrategias utilizados previamente en la recuperación del material arqueológico.
- Que el alumno concluya que pueden existir múltiples reconstrucciones del pasado de un sitio arqueológico, todas relativamente válidas en la medida que se ajustan a lo recuperado a través de una excavación metodológicamente controlada. Estas varias reconstrucciones son el resultado en cierta medida de las decisiones tomadas por cada arqueólogo al momento de seleccionar los métodos de muestreo (y que en las áreas excavadas encuentre materiales que indiquen actividades humanas del pasado).

En esta fase se les permitió a los participantes la reagrupación sus equipos de trabajo, logrando así la conformación de dos equipos, que finalmente serían los responsables de las dos versiones logradas del videojuego.

### 3.3.2 Equipos multidisciplinarios

Fue en esta fase, que se logró por primera vez realizar la integración entre miembros de diferentes especialidades, como comunicadores, psicólogos, diseñadores gráficos, programadores y especialistas temáticos, quienes asumieron un rol para cada actividad en el desarrollo de las dos nuevas versiones del videojuego.

## 4. Descripción y Reglas del Videojuego

Con respecto al guión que sirvió como base para el videojuego se tiene:

### 4.1 Logística y conformación del proyecto de excavación:

- Un arqueólogo (el jugador), profesor de la PUCP, decide montar un proyecto de investigación arqueológica para estudiar un yacimiento arqueológico localizado en una zona poco estudiada de la costa norte del Perú.
- Este arqueólogo logra obtener dinero de una beca de investigación (US\$ 17,000.00) que deberá destinarse a cubrir los gastos del trabajo de campo (solo cubren los costos de materiales para registro y embalaje, herramientas de excavación, trámites con el INC, alojamiento, transportes, y los pagos de salarios para obreros y algunos miembros del proyecto).
- El proyecto está compuesto de un director, el profesor mismo (el jugador). Lo acompañan estudiantes de último año de la especialidad de Arqueología de la PUCP, estudiantes de EEGG y obreros calificados para el proceso de excavación.
- El director toma las decisiones, organiza y se responsabiliza por lo todo lo que ocurre en el proyecto arqueológico. Él mismo supervisa las excavaciones de todas las áreas intervenidas en un sitio.

- Cada alumno de Arqueología estará encargado de un área de excavación a la vez. Cada uno de estos tendrá un grupo de alumnos de EEGG y de obreros a su cargo.
- El tiempo que puede dedicar a este trabajo es de solo 6 semanas, correspondiente al periodo de vacaciones universitarias.
- Después de pagar los gastos por herramientas, materiales de registro y embalaje, permisos al INC, transporte, alquiler de casa, espacio para el funcionamiento de un laboratorio de campo, el proyecto tiene un capital disponible para pagar a los obreros y a los estudiantes de Arqueología. Este capital asciende a US\$ 12,000.00.
- Para poder contratar los servicios de un número determinado de miembros para el proyecto se deberá considerar lo siguiente:
  - Una vez que se contrata a una persona, ésta deberá trabajar hasta el final del proyecto.
  - No se podrán despedir a obreros o alumnos.
  - Se puede contratar a más obreros después de iniciados los trabajos. No será el caso de los alumnos.
  - Se trabaja en el campo 6 semanas, cada semana 5 días y medio (lunes a viernes 8 horas diarias, y sábado medio día).
  - Cada obrero recibe un pago de US\$ 50 por semana: 5 días (8 horas) de trabajo semanal + medio día (sábados).
  - Cada alumno de Arqueología recibe un pago de US\$ 300 por las 6 semanas de trabajo.
  - Los alumnos de EEGG se encuentran becados por la PUCP. Estos no reciben dinero en efectivo, pero sus gastos de manutención (casa y comida) son cubiertos por completo. Por encima de todo, como parte de esta primera experiencia de campo recibirán una instrucción adecuada en métodos de excavación y la vida de campo arqueológica.
  - Para que un área de excavación sea correctamente excavada, estrato por estrato, deberá estar compuesta por lo menos de un alumno de Arqueología, dos alumnos de EEGG, y 4 obreros.
  - El dinero que sobre al final del proceso de excavación será destinado al análisis del material arqueológico excavado, el cual se llevará a cabo en los siguientes meses en los laboratorios de Arqueología de la PUCP.
- Las herramientas que se pueden utilizar para la excavación son las siguientes:
  - **Badilejo:** Herramienta por excelencia del arqueólogo. Sirve para remover tierra de los depósitos culturales.
  - **Pala:** Herramienta destructiva que debe evitarse usar, salvo cuando se necesita remover cantidades de tierra que salen de depósitos "limpios" o sin material arqueológico.
  - **Brocha:** Sirve para remover la tierra de forma cuidadosa, especialmente si se han encontrado materiales que podrían ser fragmentados o deteriorados con el uso de un badilejo o una pala.
  - **Pincel:** Utilizado en casos de excavación minuciosa de contextos arqueológico (p.e. un entierro). Sirve para limpiar con mucho cuidado un rasgo o elemento particular.

## 4.2 Habilidades del jugador

Con respecto a las habilidades del jugador, si bien juega como el Director del Proyecto, también puede temporalmente hacer las de alumno o de obrero. Como director toma decisiones y crea estrategias, aplicando los métodos de muestreo y excavación. Como alumno u obrero excava pudiendo intercambiar las herramientas de excavación.

## 4.3 Sobre el sitio

### 4.3.1 Características del Sitio:

El sitio se encuentra a unos 1,500 m.s.n.m., muy cerca del río San Gregorio. El clima actual es templado casi todo el año, con lluvias irregulares en los meses de invierno. La fauna salvaje actual

consiste en zorros, gallinazos, y esporádicamente se pueden encontrar venados. Las plantas importantes para el consumo humano son el algodón, el maíz y el frijol.

El sitio está compuesto por tres momentos de ocupación prehispánica por debajo de la superficie actual donde también hay una ocupación moderna.

Los tres momentos de ocupación prehispánica pertenecen a tres periodos de tiempo.

#### *4.3.2 La primera ocupación*

Corresponde a un tiempo en que el sitio era tan solo un conglomerado de diez chozas donde habitaban una pequeña tribu de cazadores de venados dedicados también a la pesca de río. Todos los habitantes se encargan de las actividades de subsistencia, incluidos los niños en edad de incorporarse a estas actividades. Esta ocupación se sitúa aproximadamente en 7,000 a.C.

#### *4.3.3 La segunda ocupación*

Corresponde a un periodo avanzado en el proceso de desarrollo agrícola temprano. El sitio ha crecido y existe ya una clara distinción de un grupo reducido (la élite) que destaca del resto del poblado (por cómo vive, donde vive, que consume, donde y como se entierran). Las actividades de subsistencia son principalmente la agricultura y la pesca. La cacería solo se practica por las élites. También hay producción alfarera y textil organizadas en base al género (alfareros vs. textileras). En esta época se construyen grandes edificios donde se realizan eventos controlados por las élites. Las élites también controlan los grandes depósitos adyacentes a estos edificios. También se construye el primer canal de irrigación. Esta ocupación se desarrolla entre los 3,000 y 2,800 a.C.

#### *4.3.4 La tercera ocupación*

Se desarrolla entre 2,800 y 2,500 a.C. Esta es una ocupación directamente posterior al segundo momento (a diferencia de la relación con la primera ocupación). Se perciben cambios en el sitio que puede observarse en la distribución espacial y el número de residencias, edificios mayores, cementerios, canales de irrigación y espacios públicos. Además aparecen metales asociados en algunas tumbas, aunque estos no fueron producidos en el sitio a diferencia de otros materiales (cerámica, textiles, líticos). También aparecen en tumbas conchas de *Spondylus*, propia de las costas ecuatorianas, a varios cientos de kilómetros del sitio.

El sitio tiene una traza planificada, que si bien sigue un patrón de distribución antiguo (de la segunda ocupación) termina por modificarlo. El sitio está dividido claramente en dos sectores bien diferenciados, cada uno asociado a un sector residencial o barrio, un edificio principal, un cementerio y ciertas porciones de los espacios públicos.

#### *4.3.5 Ocupación moderna*

Desde hace 30 años, el sitio ha sido ocupado por unos agricultores quienes construyeron un par de viviendas en una de las zonas altas del sitio. Cuando estos agricultores llegaron al sitio en 1979, el sitio ya presentaba evidencias de huaquería. Varios pozos de huaquero (cerca de 20) se distribuyen por el sitio, con una clara concentración en las cimas de unos montículos (donde ahora están las casas de los agricultores) y en zonas planas adyacentes (allí es donde están los cementerios de la tercera y última ocupación).

Si bien los agricultores no han huaqueado en la zona, tienen planes para aprovechar al máximo el terreno alrededor de sus casas, el cual reclaman como propio y que será nivelado próximamente para así poder cultivar en ellos.

### **4.4 Sobre el juego**

#### *4.4.1 Puntuación*

- Podría empezarse el juego de cero y se pierden puntos (-10, -20. etc) por cometer errores, como el usar palas que destruyen evidencia arqueológica.
- Conforme se va excavando un área se van ganando puntos. Por cada estrato excavado correctamente en un área se tendrá un puntaje de +50.
- El hallazgo de ciertos elementos especiales otorgarán puntajes extras:
  - Instrumentos líticos, redes para pesca, instrumentos de textilería, y vasijas completas en áreas residenciales (+5 cada artefacto)

- Entierros (+10 por entierro)
- Decoración en murales (+10 por mural)
- Espacios de producción lítica, alfarera y/o textil (+10 por taller)
- Basurales (+15 por basural)
- Espécimen vegetal completo (+5 cada uno)

## 5. Criterios de evaluación del videojuego

Debido a las fases que involucró el desarrollo del videojuego, se tuvieron criterios que dependían por cada etapa:

### 5.1 Producción

Los criterios de evaluación están de acuerdo con el sílabo del curso y el detalle se encuentra en los anexos.

### 5.2 Postproducción

Para la evaluación de los videojuegos elaborados por los grupos en esta etapa se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- **Programación (35%):** La nota final promedio alcanzada en los laboratorios son considerados como el 35% de la calificación.
- **Interfaz de Usuario (20%):** La interfaz de usuario gráfica tendrá un peso del 20% de la calificación. Donde se considerarán aspectos como (pero no limitado a): ¿Es correcta la retroalimentación positiva/negativa en el juego? ¿Existe información suficiente sobre: qué estoy haciendo, cómo debo hacer algo, qué significa lo que tengo a la mano? ¿El control del juego es adecuado? ¿Es intuitivo de manejar?
- **Jugabilidad (20%):** Como GAMEPLAY (jugabilidad) se evaluaron: la innovación y originalidad, diversión y monotonía, el porqué de las cosas y el balance.
- **Arte Gráfico (15%):** Donde se consideraron aspectos como (pero no limitado a): Estética, • ¿Existe congruencia de imagen en todo el juego?
- **Audio (10%):** Donde la adecuada sonorización de los efectos y música de fondo del videojuego influirá en un 10% de la calificación.

## 6. Trabajos futuros

Luego de la experiencia en el desarrollo de un videojuego en 2D para la enseñanza de técnicas básicas de excavación, se tienen planificados las siguientes actividades:

- La aplicación del videojuego en el curso introductorio de Arqueología y ver su impacto en el aprendizaje de los estudiantes.
- Aplicar el videojuego a estudiantes de los últimos años escolares, con la finalidad de difundir la Arqueología.
- Realizar el desarrollo del videojuego en una versión 3D.

## 7. Conclusiones

A pesar que los resultados obtenidos por la elaboración de los videojuegos fue exitosa, el tiempo invertido para su desarrollo en la postproducción ha sido mayor al planificado, y ello se debió a que el trabajo que se realizó en la primera fase, como trabajo del curso de Lenguaje de Programación 2, dónde se enseñan los fundamentos del paradigma de programación orientado a objetos, sólo se cubrieron requerimientos que permiten corroborar los objetivos del curso, y mas no del videojuego. Además, el tiempo que toma asimilar los conceptos, así como su aplicación en un trabajo práctico como el videojuego es mayor en un principio. Además, que la segunda etapa, se desarrolló en un entorno de trabajo sin presiones de responsabilidades académicas o contractuales, otorgando de ese modo, facilidad en el manejo del tiempo para el estudiante que participaba en el desarrollo del videojuego.

Las dos versiones de videojuegos desarrollados mantienen un motor independiente de juego, elaborado por los propios alumnos. Y estos motores pueden presentar algunas deficiencias para



poder acoplar nuevos componentes. Por lo que se sugiere que para las futuras experiencias, se pueda partir de un motor de videojuegos para Java aceptado en el contexto de desarrollo.

## 7.1 Referencias

- [1] SZALAI, G. "Video game industry growth still strong: study". Artículo de Reuters, 2007.
- [2] "GameStop Reports Second Quarter 2010 Results". Business Wire, 2010.
- [3] "Video games 'stimulate learning'". Education. BBC News 2002.
- [4] ZAPATA, C.; BALDEÓN, J. Documentos de trabajo del curso Lenguaje de Programación 2 para el semestre 2009-1 (no publicados)
- [5] RUCABADO, J. Documentos de trabajo del curso introductorio de Arqueología. (no publicados) 2009.
- [6] FERNÁNDEZ, E.; WILLIAMSON, D. "Using Project-Based Learning to Teach Object Oriented Application Development". ACM Conference On Information Technology Education (formerly CITC). Proceedings of the 4th conference on Information technology curriculum. Lafayette, Indiana, USA. Páginas: 37 - 40, 2003. ISBN:1-58113-770-2.
- [7] RAYMOND F.; LOCKHART B. "Teaching programming collaboratively". Annual Joint Conference Integrating Technology into Computer Science Education. Proceedings of the 10th annual SIGCSE conference on Innovation and technology in computer science education. Caparica, Portugal. Páginas: 321 - 324, 2005. ISBN: 1-59593-024-8.