

Herramienta de Software para Evaluación Semiautomática. Experiencia en un Curso de C#

Leonardo Corbalán, Lisandro Delía, Germán Cáseres, Waldo Hasperué

Instituto de Investigación en Informática LIDI

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

{corbalan, ldelia, gcaseres, hasperue}@lidi.info.unlp.edu.ar

Resumen

La evaluación juega un papel importante en el contexto de la educación superior. Por lo tanto es necesario garantizar su eficacia por medio de la instrumentación de las acciones adecuadas si se desea alcanzar determinados niveles de calidad educativa. En este artículo se presenta una herramienta de software implementada para asistir al docente en las tareas de confección y corrección de pruebas de evaluación escritas. Además se exponen detalles de la implementación en un curso de C# de una metodología basada en el aprendizaje y caracterizada por el uso intensivo de evaluaciones formativas con las que se monitorea, insentiva y propicia el aprendizaje de los estudiantes

Palabras claves: evaluación automática, evaluación semiautomática, evaluación sumativa, evaluación formativa, autoevaluación.

Introducción

La evaluación del aprendizaje tiene un efecto muy importante sobre lo que los estudiantes aprenden. Es un artefacto poderoso para fomentar aprendizajes de calidad, toda vez que le brinda a los examinados oportunidades para extender y profundizar el aprendizaje y las habilidades autorregulatorias que le subyacen [CAS06].

Frente al paradigma tradicional que centra el eje de la enseñanza sobre la tarea del profesor, nuevas corrientes educativas contraponen una teoría basada en el supuesto que sólo se logra un aprendizaje eficaz cuando la enseñanza se

focaliza sobre el aprendizaje del alumno. Esto supone enfocar los procesos de enseñanza desde una perspectiva distinta moviendo el centro de la actividad desde el profesor al estudiante.

Se deduce entonces la necesidad de abordar los procesos de planificación de la enseñanza desde otra perspectiva donde los docentes no centran su tarea en transmitir conocimientos sino en ser gestores de los procesos de aprendizaje de sus alumnos. En [DIA05] se exponen un conjunto de razones que justifican este cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior.

La suscripción a estas metodologías conlleva también la necesidad de realizar un adecuado proceso de evaluación de aprendizajes haciendo hincapié en las autoevaluaciones y en las evaluaciones formativas.

Es indudable que la evaluación juega un papel importante en el contexto de la educación superior y debe concentrar la suficiente atención si se desean alcanzar determinados niveles de calidad educativa. Aunque el presente trabajo está referido al ámbito universitario los tópicos tratados aquí pueden ser también pertinentes en relación a otros niveles educativos.

En este artículo se presenta un desarrollo de software implementado para asistir al docente en las tareas de generación y corrección de pruebas de evaluación. Es una herramienta genérica aplicable a cualquier asignatura que pueda evaluarse con la metodología de selección múltiple o *multiple-choice*.

También se presentan los detalles sobre la metodología basada en el aprendizaje que al momento de la escritura de este artículo se está

llevando a cabo sobre un curso del lenguaje C#. Esta metodología caracterizada por un fuerte componente de autoevaluaciones, ha sido facilitada en gran medida por la herramienta de software desarrollada. Aunque aún no se han podido recolectar datos con los que realizar algún análisis estadístico sobre el resultado final del curso, existen ciertos indicadores positivos que ya pueden apreciarse.

Motivaciones

Con la mirada puesta en el aprendizaje del alumno más que en las tareas del profesor, la primera motivación ha sido la de garantizar la calidad del proceso de aprendizaje de los estudiantes en un curso muy concurrido de C#. Para ello se decidió utilizar como estrategia de rutina a las autoevaluaciones de carácter formativo. El objetivo de estas evaluaciones es estimular al alumno por medio del desafío y al mismo tiempo brindarle los elementos necesarios para que pueda conocer su grado de comprensión y cuál es el nivel de detalle o profundidad de los conocimientos y habilidades que la cátedra pretende sean adquiridos por él.

La segunda motivación, surgida del requerimiento de dar respuesta a la primera ha sido la de asistir al docente en la tarea de la generación y corrección de las pruebas de evaluación.

Una vez establecida la necesidad del desarrollo de un sistema de software en respuesta a la segunda motivación, una tercera se presentó inmediatamente: La metodología y el software a implementar deben prever las restricciones relacionadas a la disponibilidad de horarios y cantidad de equipos que casi inexorablemente surgen a la hora de utilizar una sala de PCs en un establecimiento educativo. Estas restricciones son menos limitantes en actividades donde los alumnos pueden compartir una PC trabajando en grupo, por ejemplo para resolver actividades prácticas, pero se vuelven mucho más incómodas cuando

se requiere realizar una evaluación individual de los estudiantes.

La Evaluación

La evaluación, en todas las esferas del comportamiento humano, es un proceso por el cual se obtiene información necesaria para la toma de decisiones. Sin embargo, en el ámbito de la Educación Superior este concepto adquiere características de singular importancia por lo que instrumentar las acciones adecuadas para garantizar su calidad promueve la excelencia del conocimiento que se construye en las universidades y otros centros educativos de estudios superiores.

Nuevas corrientes educativas proponen un modelo en educación en el cual los planes docentes y las metodologías a usar deben estar basados en el aprendizaje de los alumnos, en contraposición con el modelo tradicional centrado en la enseñanza del profesor. En este nuevo contexto, el docente deberá controlar la evolución del aprendizaje de los estudiantes para garantizar el cumplimiento de los objetivos de su asignatura. Por otra parte, el elevado número de alumnos en las clases hace más difícil el desarrollo de los cursos y más aún si tenemos en cuenta los recursos limitados de las universidades. En este nuevo modelo uno de los puntos clave es la evaluación.

La experiencia dice que la mayoría de los alumnos estudia para aprobar por lo que el sistema establecido para evaluar una materia es en última instancia el factor que modula la metodología de estudio que utiliza el alumno. No se puede propiciar un cambio metodológico si no se acompaña de un cambio también de los criterios y procedimientos de evaluación utilizados para comprobar si el alumno ha adquirido las competencias que se pretenden lograr [DIA05].

Debe tenerse en cuenta que la evaluación no es en sí misma un fin sino que está motivada por una serie de objetivos. De acuerdo a ellos se puede clasificar en *sumativa* y *formativa*.

Evaluaciones sumativas y formativas.

Con frecuencia las evaluaciones son utilizadas para cuantificar los logros alcanzados por los estudiantes. Este es el caso de las evaluaciones sumativas. Este tipo de evaluación tiene como objetivo certificar el grado de conocimientos y/o habilidades alcanzado por el alumno.

Los resultados de las evaluaciones sumativas suelen ser utilizados como indicadores del rendimiento de los alumnos, profesores, universidades y en general de todo el sistema de educación de un determinado país [KNI01].

En otros casos las evaluaciones son utilizadas para identificar las necesidades de los estudiantes con el objetivo de mejorar su desenvolvimiento en el curso. Las evaluaciones con las que se pretende informar a los estudiantes sobre cómo mejorar su rendimiento son llamadas formativas. A diferencia de las evaluaciones sumativas, su propósito no es el de certificar el nivel alcanzado por el alumno sino más bien ayudarlo durante el proceso de aprendizaje promoviendo su autoconocimiento en relación a su situación respecto de los objetivos establecidos por los responsables del curso.

Cualquier tarea que retroalimente (*feedback*) al estudiante acerca de sus logros de aprendizaje puede considerarse una evaluación formativa. Muchas veces esta retroalimentación es recibida sólo por el propio alumno sin que ningún otro conozca sus resultados. Este suele ser el caso de las denominadas autoevaluaciones.

Las TIC aplicadas en el proceso de evaluación

Llevar a cabo una correcta evaluación presupone generalmente un gran esfuerzo y dedicación por parte de los docentes. Es por ello que las *Tecnologías de la Información y Comunicación* (TIC) pueden jugar un rol importante de dos maneras: 1) facilitando la tarea de evaluación en sí misma, por ejemplo con la generación y corrección automática de

pruebas y 2) mejorando su calidad, promoviendo el alcance de los objetivos propios del proceso de evaluación.

Las metodologías basadas en el aprendizaje de los estudiantes más que en la enseñanza del profesor requieren llevar a cabo el control de la evolución del aprendizaje del alumno. Sin embargo la gran cantidad de alumnos en las clases de ciertos cursos puede hacer difícil o imposible realizar este seguimiento. La implementación de estas metodologías puede verse favorecida por la utilización de las TIC aplicadas al proceso de evaluación.

La evaluación automática no es una idea nueva. El reporte más antiguo utilizado para evaluar de forma automática programas escritos en lenguaje de máquina, fue publicado en "*Communications of the ACM*" en 1960 por Hollingsworth. Cinco años más tarde Forsythe y Wirth utilizaron un programa de evaluación automática en un curso introductorio a la programación en el lenguaje Algol [COL06].

En los años setenta y ochenta los sistemas de evaluación automática fueron expandiéndose a otras áreas como la física, matemáticas y la química. Más recientemente, con el nuevo milenio han aparecido una serie de plataformas de *e-learning* comerciales como WebCT [WebCT] y WebMCQ [WebMCQ], *open source* como Moodle [Moodle] y específicas de algunas universidades como el caso de Openmark [OpenM] de la Open University y WebUNLP [WebUNLP] de la Universidad Nacional de La Plata.

Además, el auge de las TIC ha ocasionado el desarrollo de gran cantidad de aplicaciones que permiten algún tipo de evaluación automática o semiautomática muchos de ellos destinados a la corrección de programas informáticos como RoboProf, BOSS, EduComponents y Assyst [JAC00].

En [BLI06] se presenta una clasificación de las metodologías que utilizan herramientas informáticas para la evaluación automática o semiautomática (ver figura 1). La colección completa de todos los procesos necesarios que culminan con una instancia de evaluación

recibe el nombre de *ciclo de vida* de la evaluación. Según automaticen todo el ciclo de vida o sólo algunas etapas de la evaluación y según se focalicen en la presentación de material a los estudiantes o en la evaluación propiamente dicha, estas metodologías se denominan: *Aprendizaje Asistido por Computadora* (AAC), *Aprendizaje Basado en Computadora* (ABC), *Evaluación Asistida por Computadora* (EAC) y *Evaluación Basada en Computadora* (EBC).

	Automatización de algunas etapas dentro del ciclo de vida	Automatización del ciclo de vida completo
Focalizado en la presentación de materiales a los alumnos	AAC	ABC
Focalizado en la evaluación. Puede comprender también presentación de materiales	EAC	EBC

Figura 1. Relación entre AAC, ABC, EAC y EBC. Gráfico adaptado de [BLI06]

- *Aprendizaje Asistido por Computadora* es un término genérico que hace referencia al uso de tecnologías que facilitan el proceso de aprendizaje. Sólo se automatizan algunas tareas de enseñanza y aprendizaje a veces de forma superficial y con escasa coordinación entre ellas. Por ejemplo la presentación de material de lectura utilizando algún paquete como Microsoft PowerPoint constituye una forma básica de AAC.

- *Aprendizaje Basado en Computadora* es un subconjunto de AAC en el que el material presentado al alumno se hace *en línea* utilizando una terminal de computadora en un sistema coherente.

- *Evaluación Asistida por Computadora* se refiere a la utilización de la tecnología para presentar material a los estudiantes y automatizar algunas tareas de evaluación,

enseñanza y aprendizaje. Algunas etapas del proceso de evaluación se realiza utilizando mecanismos manuales. El software implementado y la metodología expuesta en este artículo se circunscriben en EAC.

- *Evaluación Basada en Computadora* se refiere a un sistema en línea coherente por el que se automatizan completamente los procesos de presentación de material y evaluación de los alumnos. Puede verse como un subconjunto de EAC en el que todo el proceso ocurre por completo en línea sobre una terminal de computadora.

El presente artículo propone un sistema de corrección semiautomática que contempla situaciones donde los recursos no son suficientes para garantizar el acceso a una PC para cada alumno. Además se propone como enfoque metodológico basado en el monitoreo del aprendizaje la realización rutinaria de autoevaluaciones formativas sin más requerimiento que un pizarrón o idealmente un reproductor multimedia en el aula para presentar los ejercicios.

Herramienta de Software para la Evaluación Semiautomática

Se ha implementado una herramienta de software que asiste al docente tanto en la confección de pruebas de evaluación de selección múltiple como en la corrección de las mismas (figura 2).



Figura 2. Generador de Evaluaciones

La aplicación está destinada a ser utilizada por el docente y provee la funcionalidad necesaria para la creación automática de pruebas de evaluación.

Los cuestionarios generados por el sistema son impresos y entregados a los alumnos para que los resuelvan. Dado que la evaluación se realiza sobre papel y no sobre un PC, puede llevarse a cabo en un aula convencional sin el requerimiento del uso de una sala equipada especialmente.

Cada cuestionario consiste en una serie de ejercicios conformados por un enunciado textual, opcionalmente completado con una imagen, gráfico o diagrama, y un conjunto de n opciones numeradas de las cuáles sólo una es la correcta. Se agrega además la opción identificada con el número cero que siempre se asocia a la leyenda “No sabe / No contesta”.

La figura 3 muestra parcialmente una evaluación generada en forma aleatoria por la aplicación. Observe que las respuestas del alumno deben ser escritas en la parte superior del documento facilitando la tarea posterior del docente relacionada con la corrección que se lleva a cabo también por medio de la aplicación.

Curso de C# **TEMA 3**
Evaluación de fecha 23/04/2012

Nombre y Apellido: No Alumno:

Complete la siguiente grilla con el número de opción elegido para cada ejercicio.

Ej.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ej.	Enunciado									
1	¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA? 0) No sabe / No contesta 1) En C# todos los tipos de datos derivan de la clase base común llamada System.Object. Esto también es aplicable a los tipos de datos básicos como int, float, char, etc. 2) Para cada lenguaje de la plataforma .NET se provee un compilador JIT específico. Además el compilador JIT de C# es más eficiente que el de otros lenguajes. 3) En relación a otros lenguajes como C++ o Delphi Pascal, la orientación a objetos en C# es más pura, no admitiendo ni funciones ni variables globales.									
2	¿Qué puede decir sobre el siguiente método? <pre>public static void Main(string[] args) { int i=0; for (int i=1;i<=10;){ System.Console.WriteLine(++i); } }</pre> 0) No sabe / No contesta 1) No compila debido a un problema relacionado con el ámbito de las variables 2) Se queda en un loop infinito 3) Imprime en la consola los números enteros del 1 al 10 inclusive									
3	Indique cuál de todas las afirmaciones respecto del siguiente fragmento de código es verdadera. <pre>char c1='A'; string s1="A";</pre> 0) No sabe / No contesta 1) char c1='A'; produce una conversión homogénea									

Figura 3. Cuestionario generado aleatoriamente por el sistema

Para garantizar una gran cantidad de posibilidades distintas en la generación de pruebas es necesario mantener un repositorio extenso de enunciados utilizados en la

confección de los ejercicios que conforman los cuestionarios. La aplicación brinda la funcionalidad necesaria (altas, bajas y modificaciones) para interactuar con este repositorio.

Los datos en el repositorio están formados por un conjunto de contenidos temáticos que a su vez poseen una serie de enunciados. Cada enunciado contiene una lista de opciones elegibles. Es necesario cargar un número aceptable de opciones correctas e incorrectas para cada enunciado. La idea subyacente es que a partir de un único enunciado se puedan generar distintos ejercicios seleccionando diferentes conjuntos de opciones para mostrar en el cuestionario.

Figura 4. Alta de enunciados y opciones elegibles

La figura 4 muestra el formulario para el alta de enunciados en el repositorio. En ella se observa un enunciado correspondiente al contenido temático “Aspectos léxicos”. En la parte inferior del formulario se han dado de alta ocho opciones elegibles de las cuales tres son correctas y cinco no lo son. A modo de ejemplo considere la confección de una prueba de evaluación con ejercicios de selección múltiple con tres opciones elegibles (más la opción cero *No sabe / No contesta*). La cantidad de ejercicios distintos que pueden armarse con los datos del mismo enunciado se calcula de la siguiente manera:

$$3 \cdot \binom{5}{2} = 30$$

La tabla 1 muestra algunos ejemplos sobre la cantidad de ejercicios distintos posibles de confeccionar a partir de ciertas cantidades de opciones correctas e incorrectas guardadas en el repositorio para el caso de un cuestionario que presenta 3 opciones elegibles.

Opciones correctas	Opciones incorrectas	Cantidad de Ejercicios
5	3	30
7	3	63
9	3	108
5	4	40
7	4	84
9	4	144

Tabla 1. Cantidad de ejercicios construibles

La figura 5 muestra el formulario de confección de evaluaciones. Por medio de éste el docente selecciona los parámetros adecuados para generar los documentos PDF con las evaluaciones requeridas. Según la configuración elegida en la figura 5, al presionar el botón “Generar y Guardar” se crearán ocho cuestionarios distintos (uno por cada tema) conformados por diez ejercicios con tres opciones elegibles cada uno.

Figura 5. Confección de Evaluaciones

Además de la creación del documento PDF, la información de cada evaluación identificada por su clave (fecha y tema) es guardada para su posterior utilización durante la etapa de corrección.

Una vez recogida las evaluaciones en papel

completadas por los alumnos, el docente procede a la corrección de las mismas por medio del formulario de la aplicación que se muestra en la figura 6.

Figura 6. Corrección de evaluaciones. Cálculo de la nota resultante

Una vez ingresada la fecha de evaluación, el tema y las respuestas del alumno para cada ejercicio, la nota final es calculada automáticamente por el sistema y escrita en la celda correspondiente.

La aplicación utiliza un sistema de calificación que premia o penaliza sumando o restando puntos según se haya elegido la respuesta correcta o la elección haya sido equivocada. Con ello se neutralizan los efectos sobre la nota final alcanzada de las respuestas escogidas por mero azar. Si el estudiante no conoce con seguridad cuál es la opción correcta debería seleccionar la opción “No sabe / no contesta” que no suma ni resta puntos para así evitar el riesgo de una quita de puntaje en su calificación.

Para que el sistema de puntuación sea justo, la magnitud de la penalización (en caso de respuesta errónea) ha de establecerse en función de la magnitud del premio (en caso de respuesta correcta) y de las probabilidades de que una elección aleatoria acierte o fracase en la resolución del ejercicio.

Sean v_A y v_E los valores de premio por acierto y penalización por equivocación asignados para la corrección de un ejercicio. Debe establecerse v_E en función de v_A .

Para deducir la expresión de v_E se introduce la

variable aleatoria X que representa el valor obtenido por ejercicio resuelto por mero azar. Se utiliza la expresión $E(X)$, esperanza matemática de la variable X para establecer el valor adecuado de penalización que haga $E(X) = 0$.

Si n es la cantidad de opciones elegibles de un ejercicio, la probabilidad de acertar la respuesta correcta por azar es $P(A) = 1/n$, mientras que la probabilidad de elegir una respuesta errónea es $P(E) = (n - 1)/n$. Se calcula v_E de la siguiente manera:

$$E(X) = P(A)v_A + P(E)v_E = 0$$

$$\frac{1}{n}v_A + \frac{n-1}{n}v_E = 0$$

$$v_E = \frac{-\frac{v_A}{n}}{\frac{n-1}{n}} = -\frac{v_A}{n-1}$$

Por lo tanto, para disminuir prácticamente a cero los efectos del azar sobre la calificación final obtenida, se deben penalizar las elecciones incorrectas restando el valor que otorga la respuesta correcta dividido la cantidad de opciones elegibles (sin tener en cuenta la opción cero) menos uno.

A modo de ejemplo, si un ejercicio otorga 1,5 puntos y existen dos opciones elegibles, se debe penalizar restando también 1,5 puntos, pero si el ejercicio cuenta con 3 opciones se debe penalizar restando solo 0,75 puntos. Obsérvese que al aumentar el número de opciones disminuye la penalización, esto se debe a que también disminuye la probabilidad de elegir por azar la respuesta correcta.

Experiencia en curso de C#

Al momento de escribir este artículo se está llevando a cabo una experiencia sobre un curso del lenguaje C# para alumnos de 2do. año de la Facultad de Informática de la Universidad Nacional de La Plata.

Esta experiencia consiste en la utilización de la herramienta de software presentada junto con

la implementación de una metodología basada fuertemente en autoevaluaciones formativas.

Un repositorio con gran cantidad de enunciados maximiza el rendimiento de la herramienta implementada. Para este curso de C# se han definido 12 contenidos temáticos y para cada uno de ellos se han ingresado entre 10 y 25 enunciados. A su vez, por cada enunciado se han ingresado entre 5 y 15 opciones elegibles.

La aplicación será utilizada para generar las evaluaciones sumativas hacia la finalización del curso que cuenta con un centenar de alumnos. Se espera así reducir considerablemente la carga de trabajo del docente asociada a la confección y corrección de las pruebas escritas. Dependiendo de las dimensiones del aula asignada y la concurrencia de alumnos se generarán automáticamente entre cuatro y ocho temas en cada una de las tres fechas de evaluación. Cada examen ha de contar con 12 ejercicios, uno por cada contenido temático, aportando cada uno de ellos un valor de 10/12 puntos a la calificación final.

Sin embargo la mayor utilidad de la herramienta ya ha sido aprovechada haciendo posible la generación instantánea de autoevaluaciones para ser presentadas a los alumnos en el espacio áulico. Así se ha implementado una metodología basada en las evaluaciones formativas constantes.

Las clases teóricas se llevan a cabo con frecuencia semanal. En todas ellas, se presenta a los alumnos una pequeña autoevaluación consistente en cuatro o cinco ejercicios para ser resueltos en el momento. Los ejercicios de la prueba son presentados de a uno por vez utilizando un reproductor multimedia. Concluido el tiempo otorgado en cada ejercicio para que el alumno piense su respuesta se señala la opción correcta. Durante la ejecución de la prueba se insta a los estudiantes para que vayan calculando su puntaje obtenido a medida que avanza la autoevaluación. Los contenidos de estas pruebas corresponden siempre a los vistos en

las clases teóricas y prácticas hasta la semana anterior de su realización. Constantemente se comunica a los alumnos sobre las ventajas de llevar el curso al día para que el aprovechamiento de estas autoevaluaciones sea más efectivo.

Uno de los objetivos de estas pruebas formativas es despertar en los alumnos el interés por el objeto de conocimiento a través de un desafío en el que no se pone en juego otra cosa más que la satisfacción personal de poder resolver los problemas que se presentan. Esta motivación no es menor, es la misma que anima a la mayoría de las personas a probarse a sí mismas contestando anónimamente en la intimidad de sus hogares los interrogantes planteados en los programas televisivos de preguntas y respuestas. Las autoevaluaciones permiten aprovechar esta motivación con consecuencias beneficiosas sobre el aprendizaje

Las autoevaluaciones no poseen un encuadre fijo dentro de las clases teóricas sino que se llevan a cabo en cualquier instante. Cuando el docente lo juzga adecuado, ya sea en función de la concurrencia o porque advierte una disminución del nivel de atención de los alumnos, se inicia una autoevaluación. Esto suele estimular a los alumnos aumentando casi instantáneamente su nivel de atención y compromiso con las actividades de la clase.

La experiencia con esta metodología, hasta el momento de la escritura de este artículo, ha sido muy favorable. En relación a años anteriores se advierte una mayor concurrencia a las clases teóricas y el nivel de atención por parte de los alumnos parece más alto. Aunque estos indicadores son subjetivos han sido advertidos por todos los integrantes de la cátedra. En estos momentos se están definiendo cuantificadores objetivos (cantidad de asistencia, deserciones, aprobados, intentos por aprobar etc.) para realizar un estudio más preciso del impacto de esta metodología una vez finalizado el curso.

Trabajo Futuro. Reconocimiento Óptico de las Respuestas Utilizando la Cámara de un Dispositivo Móvil

Aunque el grado de automatización en la generación y corrección de pruebas de evaluación ha resultado de gran utilidad, se desea incrementar este nivel con la incorporación de nuevas tecnologías asociada al uso de teléfonos móviles con capacidades de acceso a Internet, adquisición y procesamiento de imágenes.

En particular, se propone automatizar el ingreso de las respuestas marcadas en papel elegidas por el alumno en el momento de efectuar la corrección de las evaluaciones.

Con el creciente desarrollo tecnológico cada vez más personas acceden a dispositivos móviles, los cuales han evolucionado constantemente en capacidades de servicio, ofreciendo funciones de comunicación y procesamiento de datos. Desde sus primeras funciones básicas de realizar llamadas o pasar mensajes, ha pasado a ser un dispositivo indispensable en la vida diaria de la mayor parte de la población, con funcionalidades como agenda personal, calendario, o incluso reproducción de música y cámara de fotos y video. Asimismo, la tecnología ha posibilitado capacidades tiempo atrás inimaginables, como conexión a Internet de alta velocidad, GPS (Sistema de Posicionamiento Global) o grabación de vídeo en alta definición.

Se plantea el desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles provistos de cámara de video con sistema operativo Android. La aplicación funcionará al estilo de los *scanners* de códigos de barras y códigos QR muy populares entre los usuarios de estos dispositivos. El docente utilizará esta tecnología para reconocer las respuestas marcadas por el alumno en el papel y calcular el resultado de la evaluación automáticamente.

Para la implementación de esta aplicación se

proponen dos estrategias posibles dependiendo de la capacidad de procesamiento del dispositivo móvil y la velocidad de la red. En la primera el dispositivo sólo captura la imagen y la envía por internet utilizando un servicio web que realiza todo el trabajo procesando la imagen, identificando las respuestas marcadas por el alumno, calculando la y devolviendo la calificación obtenida. En la segunda estrategia todo este procesamiento se realiza localmente en el móvil. Las respuestas correctas deberán estar previamente cargadas y accesibles desde el servicio web o en el dispositivo según sea la modalidad elegida.

Para facilitar el procesamiento digital de la imagen capturada por la cámara del móvil será conveniente cambiar ligeramente el formato de la evaluación impresa. Se solicitará al alumno que identifique la opción elegida para cada ejercicio pintando el cuadro correspondiente en una grilla especialmente diseñada para ello (ver figura 7)

Curso de C# TEMA 3
Evaluación de fecha 23/04/2012

Nombre y Apellido: Nro. Alumno:

Respuestas a los ejercicios

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
OPCIONES										
0										
1										
2										
3										

Utilice la tabla de la derecha para señalar su respuesta. Para cada uno de los ejercicios pinte el cuadrado correspondiente a la opción elegida.

Ej.	Enunciado
1	<p>¿Cuál de las siguientes afirmaciones es FALSA?</p> <p>0) No sabe / No contesta</p> <p>1) En C# todos los tipos de datos derivan de la clase base común llamada System.Object. Esto también es aplicable a los tipos de datos básicos como int, float, char etc.</p> <p>2) Para cada lenguaje de la plataforma .NET se provee un compilador JIT específico. Además el compilador JIT de C# es más eficiente que el de otros lenguajes</p> <p>3) En relación a otros lenguajes como C++ o Delphi Pascal, la orientación a objetos en C# es más pura, no admitiendo ni funciones ni variables globales.</p>
	<p>¿Qué puede decir sobre el siguiente método?</p> <pre>public static void Main(string[] args) 0) No sabe / No contesta</pre>

Figura 7. Rediseño de las evaluaciones para facilitar procesamiento

Conclusiones

Se ha implementado una herramienta de software que facilita la confección y corrección de pruebas de evaluación, automatizando gran parte del proceso pero sin imponer mayores requerimientos en relación al equipamiento informático. Alcanza con una PC en manos del docente con la aplicación instalada.

Esta herramienta ha sido utilizada con éxito en un curso de C# en la Facultad de Informática de la UNLP facilitando la implementación de una metodología centrada en el aprendizaje y caracterizada por el uso intensivo de evaluaciones formativas. Distintos indicadores relacionados con el desempeño de los alumnos durante las clases señalan ampliamente favorable la experiencia con esta metodología.

Referencias

- [BLI06] Bligh B. Formative Computer Based Assessment in diagram based domains,. Ph. D. Thesis, University of Nottingham. 2006
- [CAS06] Sandra Castañeda Figueiras, “Diseñando la evaluación objetiva de resultados de aprendizaje” Introducción a la Sección III del libro Evaluación del aprendizaje en el nivel universitario: elaboración de exámenes y reactivos objetivos.2006
- [COL06] Colton Don, File Leslie, Thompson Andrew. A Web-based Automatic Program Grader. Information Systems Education Conference ISECON 2006
- [DIA05] Mario de Miguel Díaz. Cambio de paradigma metodológico en la Educación Superior. Exigencias que conlleva. Cuadernos de Integración Europea #2 - Septiembre 2005 - páginas 16-27 <http://www.cuadernosie.info>.
- [JAC00] Jackson D. “A semi-automated approach to online assessment”. Proc. of the 5th Annual SIGCSE/SIGCUE Conference on Innovation and Technology in Computer Science Education (ITiCSE). pp 164-167, 2000.
- [Moodle] Moodle. <http://moodle.org>
- [OpenM] Openmark. <http://www.open.ac.uk/openmarkexamples>
- [WebCT] WebCT Inc., www.webct.com
- [WebMCQ] WebMCQ Pty Ltd., www.webmcq.com
- [WebUNLP] WebUNLP. Entorno virtual de

enseñanza y aprendizaje. Universidad
Nacional de La Plata.

[WinRDBI] WInRDBI Educational Tool,
<http://winrdbi.asu.edu>