

## El plagio de prácticas de programación: análisis de diez años de experiencia

Juan Carlos Rodríguez del Pino      Enrique Rubio Royo      Zenón J. Hernández Figueroa

Departamento de Informática y Sistemas  
Universidad de Las Palmas de Gran Canaria  
Edificio de Informática y Matemáticas, Campus Universitario de Tafira  
35017 Las Palmas de Gran Canaria  
jrodriguez@dis.ulpgc.es      rubio@cicei.com      zhernandez@dis.ulpgc.es

### Resumen

El plagio en la educación superior es un problema importante que afecta a la calidad de la evaluación. El problema tiene implicaciones académicas, éticas y sociales por lo que es necesario conocer su alcance real para poder abordarlo de forma correcta. Las soluciones implican medidas coercitivas, preventivas y metodológicas. En este trabajo se presenta un estudio de la incidencia del plagio en ejercicios de programación de asignaturas pertenecientes a las titulaciones de informática de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. El periodo de estudio abarca desde el curso 1999/2000 al curso 2009/2010. Los datos analizados corresponden a trece asignaturas de tres titulaciones. Los alumnos de estas asignaturas suman, en el periodo referido, alrededor de 2700. Junto con el análisis de los datos obtenidos, se aportan algunas reflexiones sobre el problema, fruto de la experiencia acumulada y del estudio de cómo se afronta el plagio en algunas de las universidades más relevantes del mundo.

### Summary

Plagiarism in higher education is a major problem affecting the quality of the assessment. The problem has academic, social, and ethical implications so we need know its real scope to address it correctly. The solution requires coercive, preventive and methodology actions. This paper presents a study of the incidence of plagiarism in programming exercises in courses of

computer science degrees from the University of Las Palmas de Gran Canaria. The studied period extends from the 1999/2000 to the 2009/2010 academic year. The data analyzed correspond to eleven courses of three degrees. Students in these courses, during the aforementioned period, are around 2700. With the analysis of the data we also provide some reflections on the problem, results of our experience and the learned from what some of the best Universities are doing about it.

### Palabras clave

Plagiarism, Programming assignment, Programming assessment

### Introducción

El plagio como forma destacada de fraude académico representa un problema de gran trascendencia en todos los niveles educativos, incluido el universitario. Diversos estudios reflejan que la prevalencia de dicho problema va desde el 53% al 70% de alumnos en Estados Unidos y Canadá [4][5], o el 59% en España [10], que reconocen haber copiado o falsificado de forma importante datos en trabajos escritos.

El problema del plagio es un fenómeno global [2], y las principales instituciones de educación superior a nivel mundial no son ajenas al mismo, como se refleja en la relevancia que le dan en sus web institucionales y en sus normativas y recomendaciones [9]. Si tomamos tres conocidas clasificaciones de instituciones de educación superior, como son: el Ranking Web de Universidades del Mundo [3], el Academic

Ranking of World Universities [1], y el QS World University Rankings 2010 [6], vemos que hay nueve instituciones que aparecen entre las 10 primeras en al menos dos de esas clasificaciones (ver Tabla 1). Todas ellas tienen en sus web institucionales secciones dedicadas a la integridad académica en las que el problema del plagio y sus consecuencias figura como elemento destacado. Asimismo, el problema se recoge en diversas normativas y códigos de conducta.

Columbia University
Harvard University
Massachusetts Institute of Technology
Stanford University
University of California Berkeley
University of Cambridge
University of Chicago
University of Oxford
University of Pennsylvania

Tabla 1

Sin embargo, no siempre se le presta la debida atención; muchas veces se intuye que está presente en un cierto grado, pero sin una idea clara de qué extensión tiene, qué consecuencias produce, o qué se puede hacer al respecto. Esa era la situación de los autores del presente trabajo cuando en el curso 1999/2000 empezaron a utilizar un software de gestión de prácticas llamado GAP [7][8] que incorporaba un módulo de análisis de similitud entre código. Este software se utilizó en asignaturas de las tres titulaciones oficiales de informática de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria entre los años académicos 1999/2000 al 2009/2010. En este trabajo se analizan los datos sobre plagio recogidos durante ese periodo.

### Análisis de los datos

#### Población. Alumnos, asignaturas y titulaciones

En el periodo de estudio la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria ofertaba tres titulaciones oficiales de informática: Ingeniero en Informática, Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas e Ingeniero Técnico en Informática de Gestión. Cada una de estas titulaciones incluía dos asignaturas de la materia troncal "Metodología y Tecnología de la Programación" y otras dos de la

materia troncal "Estructura de Datos y de la Información" en las que se empleaba el sistema de gestión de prácticas mencionado con anterioridad. Además, en las dos titulaciones técnicas, existía una asignatura obligatoria ("Lenguajes de Programación") que también utilizaba dicho sistema. Esto hace un total de trece asignaturas, pero, dado que las asignaturas equivalentes en los distintos planes de estudios se impartían usando exactamente el mismo proyecto y equipo docentes, con iguales metodologías y recursos, pueden considerarse en la práctica como si fuesen sólo cinco asignaturas diferentes (ver Tabla 2). En la Tabla 2 se indica el cuatrimestre de impartición de cada una de las asignaturas.

Asignatura	C
Metodología de la Programación I (MP1)	1
Metodología de la Programación II (MP2)	3
Estructuras de Datos I (ED1)	2
Estructuras de Datos II (ED2)	4
Lenguajes de Programación (LP)	4

Tabla 2

#### Consideraciones sobre la recogida de datos

Los datos usados en este estudio son los recopilados de la información almacenada por el programa GAP, donde los profesores podían calificar las tareas de programación presentadas por los alumnos como plagiadas. Durante los años en que se obtuvo la información, los diversos equipos docentes de las asignaturas aquí estudiadas, no coordinaron un uso homogéneo y organizado de esta herramienta de detección de plagio, ni se establecieron criterios comunes en cuanto a penalización de los casos detectados. Aunque sí se usó un mínimo común: la decisión de calificar como plagiada una práctica se tomaba siempre por más de un profesor y por consenso, no calificándose como plagiada en caso de existir alguna duda. Debido a estos criterios tan estrictos, muchos casos que surgían al utilizar la herramienta de detección, en los que se encontraban indicios fundados de plagio, no se calificaban como tales. Atendiendo a lo dicho anteriormente, los casos reales de plagio podrían alcanzar cifras muy superiores a las mostradas en este trabajo. Por lo expuesto se deduce que los datos aquí recogidos son bastante fiables, pero suponen unos mínimos. Mínimos que están

influenciados por los criterios de actuación sobre el problema del equipo docente de cada asignatura, pudiendo cambiar en cada curso académico.

**Incidencia del plagio**

De los 2711 alumnos considerados en el periodo de estudio, 877 estuvieron implicados al menos en un caso de plagio en alguna asignatura, lo que, como muestra la Figura 1, representa casi un tercio del total.

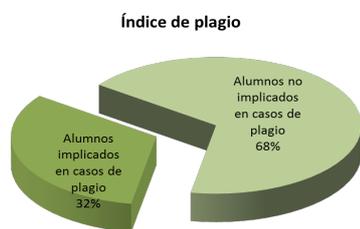


Figura 1

La Figura 2 muestra que el índice de plagio por curso académico no se mantiene constante durante todo el periodo estudiado. Al principio se dan unos índices altos que disminuyen rápidamente hasta situarse muy por debajo del 10%, con un ligero repunte al final, que podría achacarse a la presión provocada por la proximidad de la extinción de las asignaturas.



Figura 2

La disminución mostrada en la Figura 2 podría indicar la utilidad de una herramienta de detección, no ya como medida represiva, sino preventiva, por su efecto disuasorio una vez que el conocimiento de la existencia de esa herramienta

se difunde entre el alumnado —se ha dado incluso el caso anecdótico de algún profesor que ha dado publicidad a la existencia de la herramienta, sin llegar realmente a usarla en su asignatura.

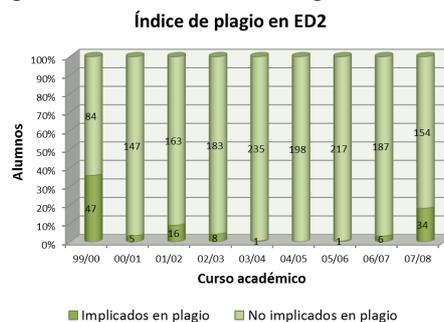


Figura 3

Se debe señalar que los datos del curso 1999/2000 corresponden sólo a las tres asignaturas que se imparte en los cuatrimestres pares (ED1, ED2 y LP), dado que la herramienta se empezó a utilizar en la segunda mitad de dicho curso. Por otro lado, en el curso 2009/2010 se dejaron de impartir las asignaturas del primer curso (MP1 y ED1) al iniciarse la extinción de los planes antiguos por la puesta en funcionamiento del nuevo plan de Grado en Ingeniería Informática. Además, en ED2 dejó de usarse el software de gestión de prácticas al cambiar el equipo docente.

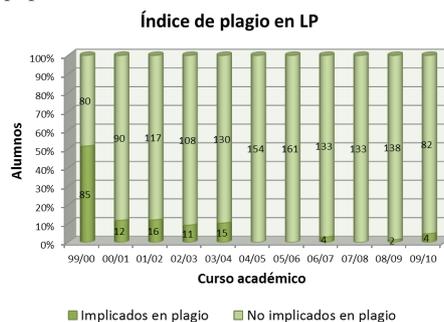


Figura 4

Si se analizan por separado los datos de las tres primeras asignaturas se observa cómo la actitud del profesor frente a la herramienta resulta esencial. Así, ED2 y LP (Figura 3 y Figura 4) siguen el patrón general porque eran impartidas por quien desarrolló la herramienta y, por tanto,

tenía plena confianza en su uso, mientras que ED1 (Figura 5) tiene un comportamiento atípico debido a que era impartida por profesores que no la conocían tan bien. Estos mismos profesores impartieron el curso siguiente MP1, pero ya con pleno conocimiento de la herramienta, lo que hace que se reproduzca el patrón general (Figura 6).

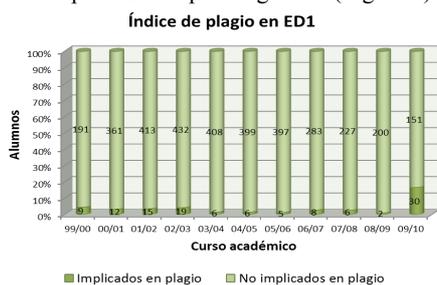


Figura 5

El efecto preventivo de la herramienta se transmite, tanto entre cursos sucesivos de una misma asignatura (aquí entra en juego la información proporcionada por los alumnos repetidores), como entre asignaturas sucesivas. Es por ello que el efecto de alto índice inicial ya no llega a producirse en ED1, una vez perdida la primera oportunidad, y no se produce nunca en MP2 (Figura 7), por tratarse de una asignatura que nunca recibe alumnos que no hayan tenido contacto previo con la herramienta.

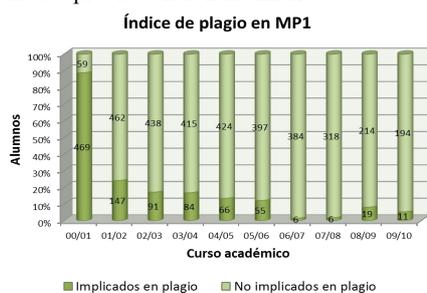


Figura 6

El efecto inicial de MP1 es especialmente acusado. Esto puede ser debido a dos factores: por una parte, MP1 recoge alumnos de nuevo ingreso en la universidad que se enfrentan a una materia completamente nueva para ellos. Un porcentaje importante de estos alumnos abandona al finalizar el primer cuatrimestre, con lo que a las siguientes asignaturas les llegan menos alumnos, pero mejor

**Calidad y evaluación de la docencia**

preparados y, por tanto, con menos necesidad de copiarse y, además, conocedores de la herramienta por asignaturas previas. El segundo factor es que en el primer curso que se usó la herramienta, la mayoría de los repetidores de MP1 no habían cursado las asignaturas en las que se usó la herramienta en el curso anterior, por lo que la desconocían y, por tanto, no podían actuar en consecuencia, ni informar de la misma a los alumnos de nuevo ingreso.



Figura 7

**Reincidencia**

Se han cruzado los datos de las cinco asignaturas estudiadas para comprobar en qué medida los alumnos intentaban recurrir al plagio en más de una asignatura (Figura 8).

**Asignaturas copiadas por alumno**



Figura 8

La Figura 8 muestra el índice de reincidencia en el periodo estudiado. Se observa que, de los alumnos que incurrieron en plagio, el 16% lo hicieron en más de una ocasión. El porcentaje de los que lo hicieron en más de dos ocasiones es mucho menor, el 0,9%, incluyendo dos alumnos contumaces que intentaron copiarse en hasta cinco oportunidades. Hay que aclarar que

la Figura 8 se refiere a intentos de copia en distintas asignaturas, o en la misma asignatura pero en diferente año académico (la copia de varias prácticas en una misma asignatura y curso se ha considerado como una única copia). Este último caso, copiar en la misma asignatura en diferentes años, se ha dado en el 43,29% de los alumnos que estuvieron implicados más de una vez.

La reincidencia es un factor que las universidades listadas en la Tabla 1 tienen en cuenta a la hora de aplicar sanciones. Por ejemplo, en la Universidad de Berkeley la reincidencia determina si se aplica una sanción académica, por el propio profesor de la asignatura, o una sanción disciplinaria de mayor calado, por las autoridades universitarias.

#### Copias grupales

En el periodo estudiado se ha observado que, a veces, hay más de dos alumnos implicados en un mismo caso de plagio. Sin embargo, los casos de plagio en grupo son relativamente marginales, alrededor de un 3%, frente a los de casos de plagio en el que sólo intervienen 2 personas, que son el 97% restante.

Quizás, sea necesario señalar que, aunque no se han cuantificado, se han detectado un número creciente de casos, tanto en los plagios grupales como en los que tienen sólo dos implicados, de "autor fantasma", es decir, en los que el autor de la práctica original es una tercera persona, ajena a la asignatura, que ha actuado como proveedor para varios alumnos.

#### Actuación frente al plagio

Disponer de herramientas que ayuden a descubrir los casos de plagio puede ser muy útil, pero, una vez constatados ¿qué se puede hacer? La experiencia de los autores es que, en un primer momento, la tendencia suele ser represiva, pero, a la larga, acaba poniéndose de manifiesto que el problema debe abordarse desde una perspectiva más global, desde una dinámica proactiva en la que el principal elemento no sea el castigo, sino todo un conjunto de acciones orientadas al desarrollo integral del individuo dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Para ello deben arbitrase tres tipos de medidas:

Informativas

Formativas

Coercitivas

Estos tres ejes, son, de hecho, fácilmente observables en las universidades relevantes listadas en la Tabla 1. En todas ellas, se ofrece información abundante y fácilmente accesible sobre el tema y, en general, se exhorta a los profesores a delimitar e informar sobre los límites de la colaboración permitida en sus respectivas materias. Esta no parece ser la política en la universidad española en general, y en la de los autores en concreto. Parece obvio que la concienciación de los estudiantes, los profesores y los administradores es importantísima. Muchas veces da la impresión, en entrevistas personales con los alumnos implicados en casos de plagio, de que no son conscientes de estar haciendo algo inapropiado. Asimismo, parece que muchos profesores y la propia administración universitaria ignoran el alcance real del problema [5].

Las medidas formativas, por ejemplo, cursos sobre cómo citar correctamente, también son un instrumento muy usado por las universidades de la Tabla 1. En algunos casos, estos cursos se emplean como castigo por la primera infracción, entrando en la esfera de las medidas coercitivas. Sin embargo, en general, la información y la formación constituyen el ámbito de la prevención, destinada a que el hecho del plagio no llegue a producirse.

Las medidas coercitivas, el castigo una vez que el plagio se ha producido, no deben ser, por tanto, el eje principal de la lucha contra el problema pero, en cualquier caso, no se puede prescindir de ellas cuando el hecho ya se ha producido.

Lo más importante en este caso es que el sistema de penas sea proporcionado y, sobre todo, claro, como ocurre generalmente en las universidades listadas en la Tabla 1. Como contraejemplo, se puede poner el caso de los reglamentos de evaluación del aprendizaje de la universidad de los autores. El vigente hasta mayo de 2011 no hacía referencia explícita al tema del plagio y se limitaba a establecer que "La realización fraudulenta de alguna prueba o ejercicio exigidos en el sistema de evaluación de alguna asignatura, comportará la nota de suspenso en dicha convocatoria, con independencia del proceso disciplinario que pueda seguirse contra el estudiante infractor.". El reglamento vigente desde

junio de 2011, si hace referencia explícita al plagio, sigue estableciendo el suspenso de la convocatoria como castigo académico, y añade que: "El profesor que haya detectado una irregularidad en el desarrollo de la prueba o durante su evaluación deberá elevar, en el plazo de quince días naturales, informe del suceso al Decano o Director del Centro a los efectos de instar ante el Rector, si este lo considera procedente, la apertura de un expediente informativo/disciplinario.". El problema que manifiestan algunos profesores en la aplicación de esta norma es que, ni el profesor ni el estudiante, saben qué va a pasar a continuación ¿Va el alumno a recibir un castigo excesivamente duro? ¿Va a "no pasar nada", dando la impresión de que el problema es más bien un capricho del profesor? Ante la incertidumbre, lo más probable es que el profesor se inhiba de dar parte de los casos, prefiriendo resolverlos "internamente" en su asignatura, lo cual desmonta toda posibilidad de tener en cuenta factores como la reincidencia en diferentes asignatura. De hecho, y por las razones expuestas, los profesores de las asignaturas objeto del estudio aquí presentado siempre han resuelto el tema con castigos académicos que han variado desde el suspenso de la prueba objeto de plagio al suspenso de la convocatoria, pero sin llegar a dar nunca el siguiente paso, el de informar a las autoridades académicas para que estas puedan abrir un proceso disciplinario de incierto final.

### Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran cómo el uso de una herramienta que ayuda a la detección del plagio en prácticas de programación incide en el fenómeno, reduciendo el número de casos en los años siguientes a su implantación. Pero también muestra cómo, por sí solo, no lo resuelve. Por ello se sugieren otras medidas encaminadas a paliar el problema, haciendo más hincapié en el uso de recursos preventivos y divulgativos.

### Referencias

- [1] Center for World-Class Universities and the Institute of Higher Education of Shanghai Jiao Tong University. *Academic Ranking of World Universities*. Publicado en línea (<http://www.arwu.org/>), 2011.
- [2] Crittenden, V. L.; Hanna, R. C. & Peterson, R. A. *The cheating culture: A global societal phenomenon*. Business Horizons, 2009, 52, 337-346
- [3] Cybermetrics Lab CSIC. *Ranking Web de Universidades del Mundo*. En línea, (<http://www.webometrics.info/>), 2012.
- [4] Hughes, J. & McCabe, D. *Academic misconduct within higher education in Canada*. Canadian Journal of Higher Education, 2006, 36, 1
- [5] McCabe, D. L. *Cheating among college and university students: A North American perspective*. International Journal for Educational Integrity, 2005, 1, 1-11.
- [6] QS Quacquarelli Symonds Limited. *QS World University Rankings 2011/12*. En línea (<http://www.topuniversities.com/>), 2012.
- [7] Rodríguez-del-Pino, J.C. *Gestión Automática de entrega de Prácticas vía web* Actas de las VIII Jornadas de enseñanza Universitaria de la Informática., 2002, 53-58
- [8] Rodríguez-del-Pino, J.C; Díaz-Roca, M.; Hernández-Figueroa, Z. & González-Domínguez, J. *Hacia la Evaluación Continua Automática de Prácticas de Programación* Actas de las XIII Jornadas de enseñanza Universitaria de la Informática. Teruel, 2007, 179-186
- [9] Rodríguez-del-Pino, J.; Rubio-Royo, E. & Hernández, Z. *Plagiarism fighting in higher education: what can we learn from what the best ones do?* ICERI2011 Proceedings, IATED, 2011, 894-900
- [10] Sureda Negre, J. et al. Seis de cada diez universitarios españoles admiten haber acudido al ciberplagio a la hora de elaborar trabajos académicos. Universidad de las Islas Baleares, 2008