



Temática: Calidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias informáticas y afines.

## Impacto de las asignaturas de arrastre en los resultados docentes de asignaturas de programación.

### *Impact of carry-over subjects on the teaching results of programming subjects.*

MSc. Yamilka Gómez León <sup>1\*</sup>, Ing. Renier Portelles Cobas <sup>2</sup>, DrC. Ailec Granda Dihigo <sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. Ctera a San Antonio de los Baños km 2½ La Lisa, La Habana, Cuba. [yamilkg1@uci.cu](mailto:yamilkg1@uci.cu)

<sup>2</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. Ctera a San Antonio de los Baños km 2½ La Lisa, La Habana, Cuba. [renierpc@uci.cu](mailto:renierpc@uci.cu)

<sup>3</sup> Universidad de las Ciencias Informáticas. Ctera a San Antonio de los Baños km 2½ La Lisa, La Habana, Cuba. [agranda@uci.cu](mailto:agranda@uci.cu)

\* Autor para correspondencia: [yamilkagl@uci.cu](mailto:yamilkagl@uci.cu)

---

### Resumen

Con el presente artículo se pretende valorar el impacto que tiene en los resultados docentes en las asignaturas Programación II y Programación III de los estudiantes de segundo año de la Universidad de las Ciencias Informáticas, tener matriculadas como arrastre las asignaturas Introducción a la Programación y/o Programación I del primer año. Para ello se realizó un análisis estadístico descriptivo de los resultados docentes de los estudiantes en convocatorias de prueba final, extraordinario y extraordinario especial. Se definieron cinco grupos, los estudiantes que llevaron la primera asignatura como arrastre, los que llevaron la segunda, los que llevaron las dos, los que llevaron al menos una y los que no llevaron ninguna. A partir de los datos obtenidos se elaboraron tablas y gráficos que permitieron comparar los resultados, evidenciándose que la probabilidad de aprobar las asignaturas Programación II y Programación III disminuye considerablemente si no se han aprobado una o las dos asignaturas de la disciplina que le preceden, llegando a ser tres veces menos probable cuando se tienen las dos suspensas. Los resultados obtenidos muestran que uno de los factores que incide considerablemente en el rendimiento académico de los estudiantes lo constituye el cumplimiento de objetivos de las asignaturas con relación de precedencia, los cuales garantizan los conocimientos y habilidades necesarias para continuar su desarrollo.

**Palabras clave:** asignaturas de arrastre, asignaturas de programación, resultados docentes, rendimiento académico, precedencia de asignaturas



## Abstract

*This article aims to assess the impact of the carry-over subjects Introduction to Programming and/or Programming I of the first year, on the teaching results in the subjects Programming II and Programming III of second-year students of the University of Computer Science. For this, it was carried out a descriptive statistical analysis of the educational results of the students in final, extraordinary and special extraordinary exam calls. It was defined five groups, those with the first carry-over subject, those with the second one, those with both, those with one at least and those without any. From the data obtained, they were prepared tables and graphs that allowed to compare the results, showing that the probability of passing the subjects Programming II and Programming III decreases considerably if one or both subjects of the preceding discipline have not been passed, reaching to be three times less likely when you have both failures. The results obtained show that one of the factors that considerably affects the academic performance of the students is the fulfillment of the objectives of the subjects with a precedence relationship, which guarantee the knowledge and skills necessary to continue their development.*

**Keywords:** carry-over subjects, programming subjects, teaching results, academic performance, subject precedence

---

## Introducción

Las asignaturas de programación en carreras relacionadas con la informática, generalmente están entre las que mayor grado de dificultad presentan para los estudiantes. Aprender a programar es una tarea compleja que demanda de grados de abstracción que en ocasiones no están desarrollados, y que implica la adquisición no solo de nuevos conocimientos, sino de habilidades prácticas complejas según López y Marcos (2018). En su proceso de enseñanza-aprendizaje también influyen otras variables que pueden afectar el aprendizaje y rendimiento académico en general (Insuasti, 2016; Aguilar, de la Fuentes, Íñiguez & Rivera, 2018; Bermúdez Díaz & Rodríguez, 2019; Soon Cheah, 2020). Por tal motivo, es importante para las instituciones educativas y los docentes investigar sobre los factores que influyen en el rendimiento académico de sus estudiantes.

Uno de los elementos a considerar en el desarrollo de cualquier proceso docente educativo universitario lo constituye la relación y precedencia que tienen las asignaturas entre ellas. Peña y Sánchez (2005) expresan que uno de los aspectos a contemplar cuando se valora el rendimiento académico de los estudiantes, lo constituye el conocimiento previo expresado en las aptitudes anteriormente adquiridas. Los conocimientos y habilidades que se adquieren en una asignatura contribuyen al feliz término de otras que le suceden, que de conjunto aportan al estudiante conocimientos asociados a una disciplina como un todo.



Según Murrillo-García y Luna-Serrano (2021), “en América predominan los estudios que analizan el fenómeno de la deserción, el fracaso escolar, el riesgo académico y en menor medida la reprobación” (p. 60) y las causas asociadas. No obstante, existen investigaciones que analizan las relaciones entre los resultados docentes de dos o más asignaturas, para identificar posibles vínculos entre ellos. En Zúnica, Blesa, Alcover, Más y Valiente (2003) se estudia la relación entre el rendimiento de una asignatura del segundo curso con respecto a las del curso anterior. Por su parte en Zúnica et al. (2005) se abordan los vínculos entre el rendimiento de dos asignaturas del segundo curso y las del primer curso en una carrera de la Universidad Politécnica de Valencia. De igual manera Peña y Sánchez (2005) analizan la relación entre asignaturas obligatorias de primer y segundo curso de una carrera de la Universidad Carlos III de Madrid. En todos estos trabajos se destaca que disminuye la probabilidad de tener éxito en los resultados si no se han superado las asignaturas previas.

En la educación superior en Cuba, según la Resolución No.111 del Ministerio de Educación Superior (MES, 2017), existe la posibilidad de que los estudiantes de los cursos diurnos promuevan con una o dos asignaturas suspensas en semestres diferentes. Estas deben ser matriculadas como “asignaturas de arrastre” en el año académico inmediato superior. Según su Artículo 45 en casos excepcionales se pueden restringir que algunas materias, por sus contenidos, no pueden cursarse como arrastre, lo cual debe ser avalado por la comisión nacional de la carrera.

En los planes de estudio vigentes para la carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), no existe una restricción para que un estudiante sea matrícula de una asignatura de arrastre. Por tal motivo un alumno puede cursar una materia de un año teniendo suspensas dos materias con gran relación de precedencia del año anterior. Esta situación puede provocar que los estudiantes no vengzan adecuadamente los objetivos, lo cual impactaría negativamente en los resultados docentes y hasta en su promoción.

El escenario anterior se evidencia en la disciplina Programación, con una gran importancia en el perfil del Ingeniero en Ciencias Informáticas por cuanto constituye junto a Práctica Profesional e Ingeniería y Gestión de Software la columna vertebral de la carrera (UCI, 2014; UCI, 2019). Históricamente, sus asignaturas tienen bajos resultados docentes en cuanto a promoción y calidad de la nota. Sin embargo, un estudiante de segundo año de la UCI puede actualmente cursar las asignaturas Programación II (PII) y Programación III (PIII) en su segundo año, con todas las asignaturas de programación que le anteceden suspensas en su primer año académico.



La situación anterior influye en que estos estudiantes no tengan los conocimientos y habilidades necesarias para enfrentar las asignaturas de PII y PIII, y que en consecuencia no obtengan buenos resultados en su desempeño porque no vencieron en su primero año las asignaturas de Introducción a la Programación (IP) y Programación I (PI). Se enfrentan a una materia en condiciones desfavorables con respecto a los de los estudiantes que no llevan arrastre de las asignaturas que le anteceden.

Para corroborar lo antes expuesto el objetivo de la presente investigación es valorar el impacto que tiene en los resultados docentes de los estudiantes de segundo año de la UCI en las asignaturas PII y P III, tener matriculadas como arrastre las asignaturas precedentes IP y/o PI, en comparación con los estudiantes aprobados previamente en ambas materias.

## **Materiales y métodos**

Para la realización de esta investigación se solicitaron a la Dirección de Informatización de la UCI los datos registrados en el Sistema de Gestión Universitario sobre los resultados docentes de los estudiantes de 2do año en las asignaturas IP, PI, PII y PIII, en los cursos desde el 2014-2015 hasta el 2018-2019. Se incluyen en los datos la nota obtenida por cada estudiante en las diferentes convocatorias de evaluación final de las asignaturas PII y PIII en 2do año: prueba final, extraordinario y extraordinario especial; así como la nota final obtenida en las asignaturas IP y PI de su 1er año.

A partir de esta información se creó una base de datos en PostgreSQL y se desarrollaron un conjunto de consultas en SQL. Para ello se consideraron 5 grupos: estudiantes que cursaron PII y PIII sin arrastres, los que cursaron con IP como arrastre, los que cursaron con PI como arrastre, los que cursaron con IP y PI como arrastre y los que cursaron con al menos un arrastre. Este último grupo resume los 3 anteriores.

A partir de los datos obtenidos se confeccionaron tablas y se elaboraron gráficos que permiten comparar el comportamiento de los resultados en PII y PIII en estudiantes que aprobaron sus asignaturas en el 1er año con respecto a los que no lo hicieron y llevaban una o las dos asignaturas como arrastre. En función de estos datos se identificaron los principales aspectos que influyen en los resultados docentes de PII y PIII en este sentido, los cuales

pueden ser utilizados para la futura toma de decisiones por parte de la institución, en cuanto a restricciones de promoción al año superior con asignaturas suspensas del año anterior.

Se apreciará que a lo largo del trabajo resultó suficiente utilizar la estadística descriptiva, dada las diferencias en magnitudes de los casos que se comparan, las cuales son suficientemente grandes como para no justificar el uso de la estadística inferencial.

## Resultados y discusión

Como punto de partida de la investigación se resumió la información referida a los resultados docentes de los estudiantes de segundo año de cada curso analizado, en las asignaturas IP y PI en su primer año de la carrera (Ver Figura 1). Esta información permite visualizar qué porcentaje de estudiantes enfrentó las asignaturas PII y PIII en su segundo año sin arrastre de las asignaturas de programación precedentes, con una de ellas o con ambas.

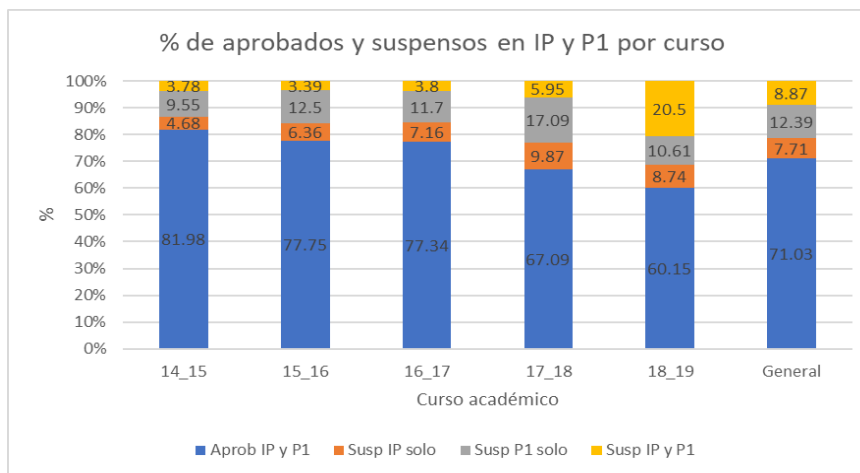


Figura 1. Gráfica de los resultados docentes en IP y PI por curso y general

Fuente: Elaboración propia

En general, en los cinco cursos docentes analizados se observa que alrededor de un 71% de los estudiantes cursaron PII y PIII sin arrastre, el resto cursaron estas asignaturas llevando una materia precedente como arrastre o las dos. Por tanto, casi un 30% de los estudiantes enfrentan las asignaturas de programación en su 2do año con dificultades en el desarrollo de conocimientos y habilidades precedentes necesarios.

Como primer elemento a considerar se determinó por curso académico y en general, qué cantidad de estudiantes de cada uno de los cinco grupos definidos aprobó o suspendió PII y PIII. En la Figura 2 se muestra una gráfica que resume los resultados generales en la asignatura PII en los cursos analizados.

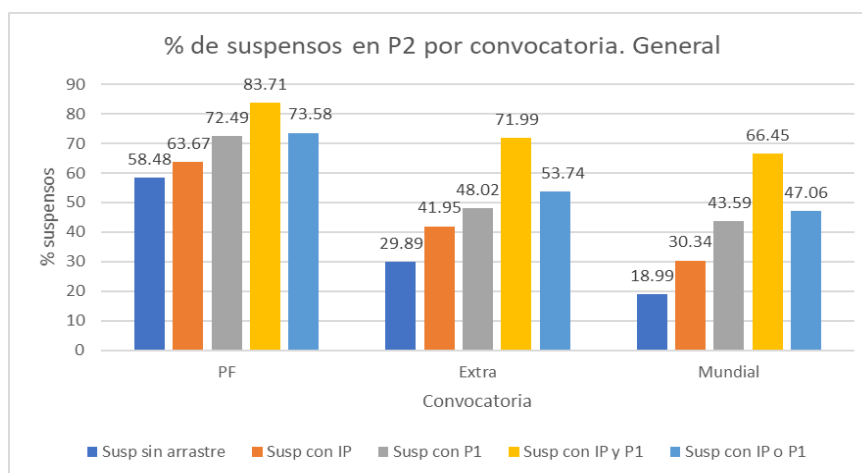


Figura 2. Gráfica con porcentaje de suspensos en cada convocatoria de PII

Fuente: Elaboración propia

Esta gráfica permite constatar que de los estudiantes sin arrastre suspende un menor porcentaje en cada una de las convocatorias, aunque con una diferencia menos considerable en la prueba final con respecto a los que llevan IP como arrastre. En prueba final suspenden del total de presentados sin arrastre un 58.5%, mientras que de los estudiantes presentados que llevan IP como arrastre suspende el 63.7% (diferencia porcentual de 5.2%), de los que llevan PI suspende el 72.5% (diferencia porcentual de 14%), de los que llevan ambas asignaturas como arrastre suspende el 83.7% (diferencia porcentual de 25.2%) y en general los estudiantes que llevan cualquiera de los dos arrastres o los dos suspenden en un 73.6% (diferencia porcentual de 15.1%).

De igual manera en las convocatorias de extraordinario y mundial suspenden en menor medida los del primer grupo, siendo la diferencia más marcada contra los estudiantes que llevan ambas asignaturas de IP y PI como arrastre. Es importante destacar que, al finalizar el semestre una vez realizadas las últimas convocatorias, de los estudiantes presentados sin arrastre suspende solo el 13.49%, mientras que de los que llevan IP como arrastre suspende el



30.34%, de los que llevan PI el 43.59%, de los que llevan ambas asignaturas suspende el 66.45% y en general de los estudiantes que llevan algún arrastre o los dos suspende el 47.06%.

En la Figura 3 se muestra una gráfica similar a la anterior que resume los resultados generales en la asignatura PIII. En esta asignatura los resultados tienen un comportamiento similar al de PII, con una diferencia más marcada entre el porcentaje de estudiantes sin arrastre que suspenden y el porcentaje de estudiantes que suspenden llevando IP, PI o los dos arrastres. Esta diferencia en la convocatoria de prueba final es de un 18.4%, 13.3% y 30.6% más respectivamente, y en extraordinario es de 26.5%, 22.7% y 50.7% respectivamente. Finalmente, en la última convocatoria de extraordinario especial suspenden la asignatura en su segundo año un 24.4%, 24.7% y 55.2% más de estudiantes en cada grupo con respecto a los que no llevan asignaturas de arrastre.

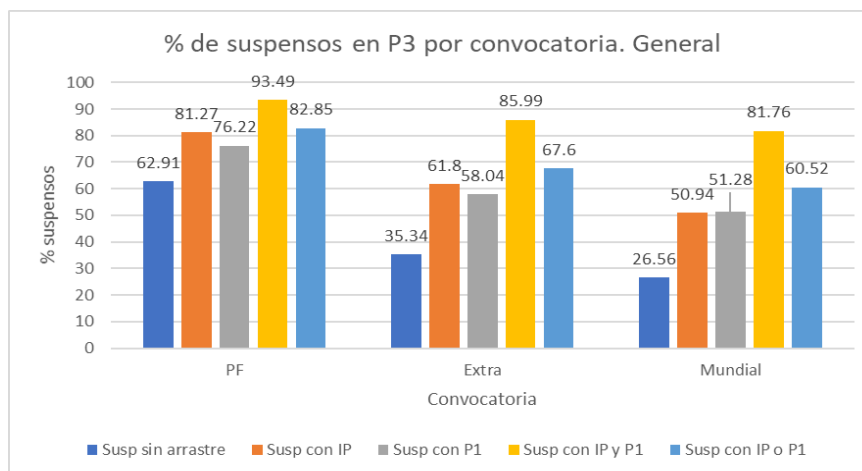


Figura 3. Gráfica con porcentaje de suspensos en cada convocatoria de PIII

Fuente: Elaboración propia

Para estudiar el comportamiento también se consideró relevante contrastar la calidad de la nota obtenida por los estudiantes de los cinco grupos definidos. La gráfica de la Figura 4 muestra la información para PII, y permite contrastar los resultados entre los cinco grupos. Aunque se incluyeron los datos de los estudiantes que obtienen 2 puntos, este análisis se realizó anteriormente por lo que se consideran ahora los estudiantes que obtienen 3, 4 y 5 puntos.

Con respecto a los estudiantes que obtienen 3 puntos, se evidencia un porcentaje similar entre los que no llevan arrastre y los que llevan IP, ambos entre un 61% y 63%. Sin embargo, los que llevan PI el porcentaje es mucho menor con un 34.7%, y los que llevan ambos arrastres disminuye hasta un 25.4%.

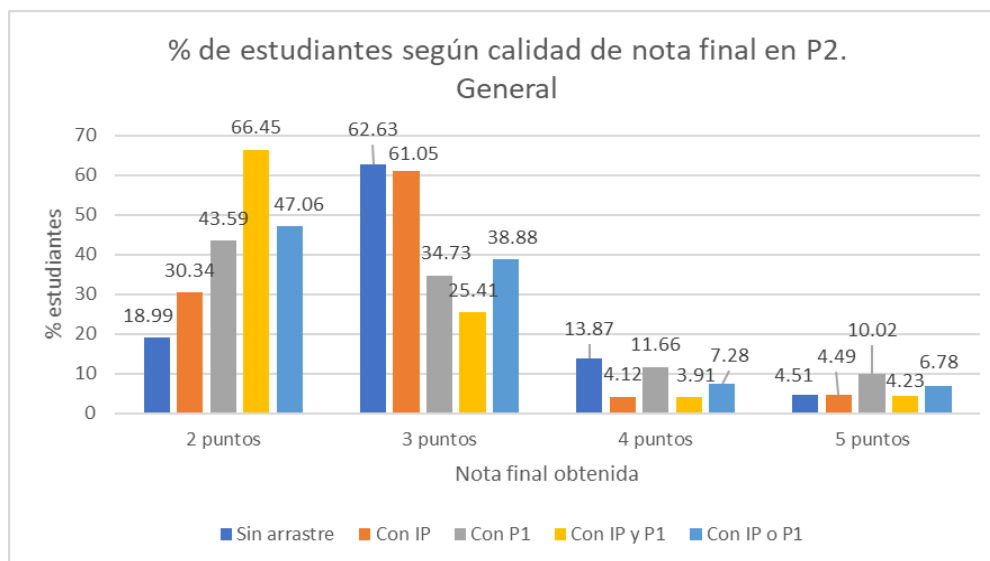


Figura 4. Gráfica con porcentaje de estudiantes por nota final obtenida en PII

Fuente: Elaboración propia

En el caso de los estudiantes que obtienen 4 puntos el grupo con mayor porcentaje, como es de esperar, es el de los estudiantes que no llevan arrastre con un 13.9%; sin embargo, este valor es similar al de los estudiantes que llevan PI con un 11.7%. En el caso de los que llevan IP y los que llevan ambos arrastres los porcentajes son más bajos con un 4.1% y un 3.9% respectivamente. Resulta interesante destacar que con la nota de 5 puntos el grupo que más cantidad de estudiantes incluye es el que lleva PI como arrastre, con un 10%, relativamente superior al del resto de los grupos cuyo valor oscila entre 4 y 5%.

En general, en cuanto a calidad de nota se evidencia como es de esperar, que obtienen 2 puntos en menor medida los estudiantes que no llevan arrastre, y suspenden en un alto por ciento los que llevan ambos. No obstante, la nota promedio de los estudiantes de los diferentes grupos no tiene gran diferencia, pues incluso en los estudiantes sin arrastre la calidad de la nota no es buena pues no llega al 20% los estudiantes con 4 o 5 puntos.



Los resultados de la misma información analizada, pero para la asignatura de PIII se muestran en Figura 6. En el caso de PIII, aunque en todos los grupos obtienen 2 puntos mayor cantidad de estudiantes, la diferencia con respecto a los que no llevan arrastre es aún más marcada como se analizó anteriormente. La nota de 3 puntos la obtienen en mayor medida los estudiantes que no tienen arrastre para un 55.6%, mientras que los que llevan IP la obtienen un 45.3%, los que llevan PI un 31.2%, con ambas un 14.7% y en general obtienen 3 puntos un 29.9% de los estudiantes que tienen uno o los dos arrastres.

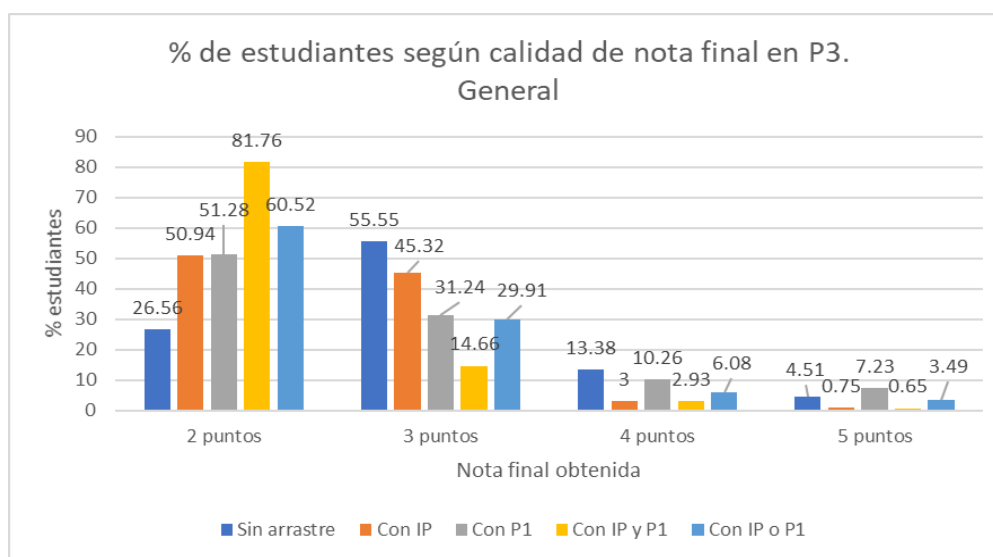


Figura 6. Gráfica con porcentaje de estudiantes por nota final obtenida en PIII.

Fuente: Elaboración propia

En el caso de las notas de 4 y 5 puntos ocurre similar que en PII, los estudiantes que no llevan arrastre y los que llevan PI la obtienen en mayor cantidad en ambos casos. En cuanto a calidad de nota de igual manera suspenden menos estudiantes que no llevan arrastre que los que llevan alguno, no obstante, la nota promedio en todos los grupos es menor que 3 puntos.

Como último elemento a considerar se realizó un análisis de la convocatoria en que los estudiantes aprueban la asignatura, como se muestra en la gráfica en la Figura 8 para la asignatura de PII. Los porcentajes de aprobados en cada convocatoria se calcularon con respecto al total de estudiantes aprobados en cada grupo.

En la gráfica se evidencia que en todos los grupos los estudiantes aprobados lo hacen alrededor de un 50% en prueba final, es decir, el comportamiento es similar independientemente de si llevan arrastre o no. Ligeramente por encima se encuentra el grupo de los que llevan arrastre de PI, que aprueban en un 60% en prueba final. En examen extraordinario aprueban en similar porcentaje los estudiantes sin arrastre y los que llevan ambos arrastres, y en menor medida los que llevan IP y PI, pero todos sin una diferencia significativa. En la convocatoria de extraordinario especial aumenta el porcentaje de aprobados en los estudiantes que llevan IP y ambos, y es menor en los otros grupos.

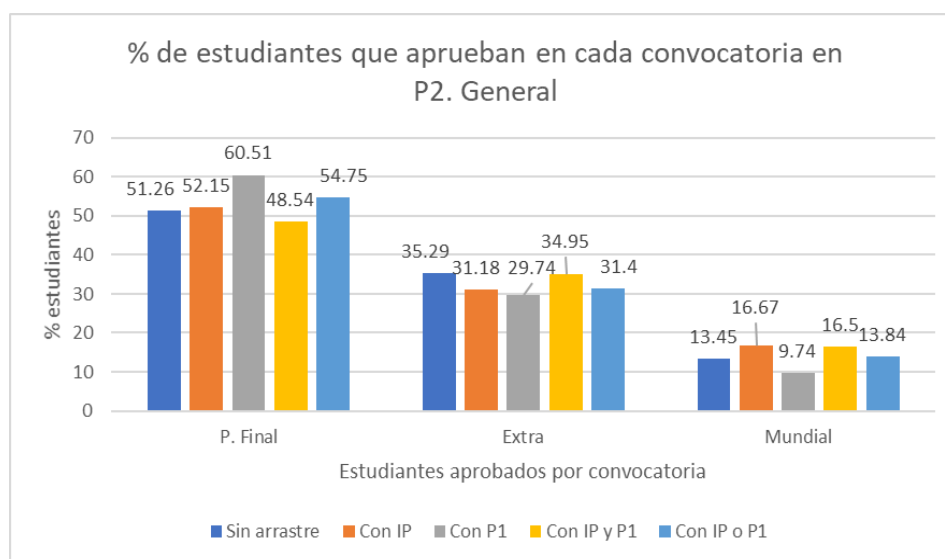


Figura 8. Gráfica con porcentaje de estudiantes que aprueban en cada convocatoria de PII

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 9 se muestra la gráfica correspondiente a la asignatura PIII. En este caso aprueban en más de un 50% en prueba final los estudiantes que no llevan arrastre y los que llevan PI, pero lo hacen en alrededor de un 38% y 35% los estudiantes que llevan IP o ambas asignaturas. En extraordinario el comportamiento es similar, con un menor valor en los que llevan IP porque una mayor cantidad ya aprobó en prueba final. En mundial se incrementan los aprobados que llevan algún arrastre, entre un 22 y 28%, y es menor el porcentaje de los que no llevan, con un 12%.

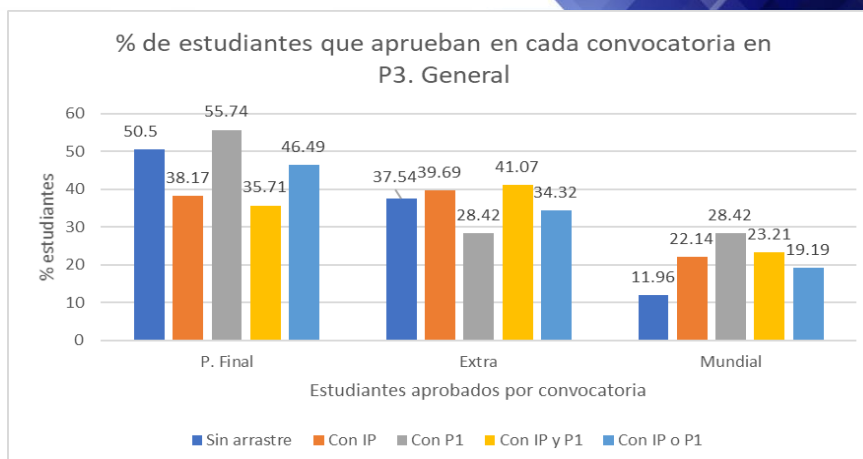


Figura 9. Gráfica con porcentaje de estudiantes que aprueban en cada convocatoria de PIII.

Fuente: Elaboración propia

A partir de los datos obtenidos, y analizando la información que estos brindan, se identifican como elementos de mayor relevancia para el análisis del impacto que tiene en los resultados docentes de PII y PIII llevar las asignaturas IP y PI como arrastre los siguientes:

Con respecto a la asignatura PII:

- De los estudiantes que llevan IP como arrastre suspende alrededor del 30%, un 11% más que los que no llevan arrastre.
- De los estudiantes que llevan PI como arrastre suspende alrededor del 43%, un 24% más que los que no llevan arrastre.
- De los estudiantes que llevan IP y PI como arrastres suspende más de un 65%, un 46% más que los que no llevan arrastre.
- En la calidad de la nota no tiene un impacto determinante llevar o no arrastre, pues se comporta en correspondencia con la cantidad de estudiantes aprobados de cada grupo. Resulta interesante destacar que las notas de 4 y 5 son obtenidas en mayor medida por los estudiantes que llevan PI como arrastre.
- El promedio de notas en todos los estudiantes con alguno o los dos arrastres está por debajo de 3 puntos, aunque los que no llevan arrastre tienen un promedio de 3.04.



- La convocatoria en que aprueban los estudiantes no depende de si llevan arrastre o no, el comportamiento es similar en cada uno de los grupos definidos.

## Asignatura PIII:

- De los estudiantes que llevan IP como arrastre suspende alrededor del 51%, un 25% más que los que no llevan arrastre.
- De los estudiantes que llevan PI como arrastre suspende alrededor del 51%, un 25% más que los que no llevan arrastre.
- De los estudiantes que llevan IP y PI como arrastres suspende más de un 81%, un 55% más que los que no llevan arrastre.
- En la calidad de la nota no tiene un impacto determinante llevar o no arrastre, pues se comporta en correspondencia con la cantidad de estudiantes aprobados de cada grupo. Solo resulta interesante destacar que las notas de 4 y 5 son obtenidas en igual medida por los estudiantes que llevan PI como arrastre y los que no llevan arrastre.
- El promedio de notas en todos los estudiantes está por debajo de 3 puntos, incluso los que no llevan arrastre. El mejor es el de los estudiantes que llevan PI con 2.73 contra los que no llevan arrastre que tienen un promedio de 3.96.
- En la convocatoria de prueba final aprueban en mayor porcentaje los estudiantes que no llevan arrastre y los que llevan IP, pero ello se contrarresta en el resto de las convocatorias.

## Conclusiones

En el presente trabajo se analizaron los resultados docentes de los estudiantes de 2do año de la UCI en las asignaturas de PII y PIII de segundo año, teniendo en cuenta su promoción o no en las asignaturas IP y PI del 1er año.

Los resultados obtenidos permiten concluir que la probabilidad de aprobar las asignaturas PII y PIII disminuye considerablemente si no se han aprobado una o las dos asignaturas de la disciplina que le preceden, llegando a ser 3 veces menos probable cuando se tienen las dos suspensas. Estos resultados ratifican que uno de los factores que incide considerablemente en el rendimiento académico de los estudiantes lo constituye el cumplimiento de determinados objetivos previos, los cuales garantizan los conocimientos y habilidades necesarias para continuar su desarrollo.



También se evidencia con los datos obtenidos que llevar las asignaturas previas como arrastre no impacta en la calidad de la nota, pues en cualquier caso los resultados en estas asignaturas no tienen una alta calidad en el estudiantado. De igual manera la convocatoria en que los estudiantes aprueban la asignatura en el caso en que lo hagan, no difiere significativamente para cada uno de los grupos. Este resultado confirma una vez más la importancia de seguir investigando sobre los factores que impactan en el desempeño académico de los estudiantes en estas materias de programación, pues en general no son los deseados.

Con esta información la Dirección de Formación de la UCI podrá realizar una valoración que le permita establecer requisitos obligatorios para que un estudiante transite de su primer año para el segundo, teniendo en cuenta los resultados en IP y PI. Este estudio también es necesario realizarlo para otras asignaturas de la misma disciplina e incluso de otras que, de igual forma, pueden tener alto grado de incidencia en los resultados académicos de los estudiantes en años superiores.

## Referencias

- Aguilar, W., de las Fuentes M., Íñiguez, C. & Rivera, R. (2018). Perfiles de estudiantes asociados a las características de reprobación de las asignaturas de ciencias básicas en ingeniería. *Boletín Virtual*, 7(8), pp 129-145.
- Bermúdez, S. C., Díaz, J. A., & Rodríguez, L. E. (2019). Modelo basado en técnicas de minería de datos para análisis de factores de deserción estudiantil. (Trabajo de Grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.
- Insuasti, J. (2016). Problemas de enseñanza y aprendizaje de los fundamentos de programación. *Revista educación y desarrollo social*, 10 (2), pp. 234-246. DOI: [org/10/18359/reds.1701](https://doi.org/10.18359/reds.1701)
- López, A. & Marcos, M. (Julio, 2018). Una experiencia de clase invertida en la enseñanza de la programación. Trabajo presentado en el XXIV Actas de las Jornadas sobre Enseñanza Universitaria de la Informática, Universidad Jaime I, Castellón de la Plana, España.



- Murillo-García, O. L. & Luna-Serrano, E. L. (2021). El contexto académico de estudiantes universitarios en condición de rezago por reprobación. *Revista Iberoamericana de Educación Superior*, XII (33), pp. 58-75. DOI: 10.22201/iisue.20072872e.2021.33.858
- Ministerio de Educación Superior (2017). Resolución No. 111. Reglamento de Organización Docente de la Educación Superior. Cuba.
- Peña, R., Sánchez, I. (2005). Análisis estadístico del rendimiento académico de una asignatura con relación a asignaturas anteriores. Trabajo presentado en XI Jornadas de Enseñanza Universitaria de la Informática, Madrid, España.
- Soon Cheah, Ch. (2020). Factors contributing to the difficulties in teaching and learning of Computer Programming: A literature review. *Contemporary Educational Technology*, 12 (2), ep272. <https://doi.org/10.30935/cedtech/8247>
- Universidad de las Ciencias Informáticas. (2014). Plan de Estudio “D” Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. Cuba.
- Universidad de las Ciencias Informáticas. (2019). Plan de Estudio “E” Carrera Ingeniería en Ciencias Informáticas. Cuba.
- Zúnica, L., Blesa, P., Alcover, R., Más, J. & Valiente, J.M. (2003). Estudio del rendimiento académico de una asignatura con relación a asignaturas de cursos anteriores. Trabajo presentado en IX Jornadas de la Enseñanza Universitaria, Madrid, España.
- Zúnica L. ,Alcover R., Más J, Valiente JM., Benlloch V. & Blesa, P. (2005). Relación entre el rendimiento de dos asignaturas de segundo curso y las asignaturas de primer curso en Ingenierías Técnicas de Informática de la UPV. *Actas del Simposio Nacional de Docencia en la Informática SINDI2005*, pp. 9-16 ISBN 84-9732-443-9.