

Investigación para fortalecer actividades de promoción y retención de alumnos en carreras de Informática

Gladys Dapozo, Cristina Greiner, Gabriel Pedrozo Petrazzini, Jorge Chiapello
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura
Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5450, 3400, Corrientes,
Corrientes, Argentina
{gndapozo, cgreiner}@exa.unne.edu.ar

Abstract. En el marco de las actividades de promoción de vocaciones TIC, impulsadas a nivel nacional por la Fundación Sadosky, se realizó un estudio acerca del perfil tecnológico de los alumnos del nivel medio, su interés por seguir carreras vinculadas con la Informática y los factores que influyen en su elección. Continuando esta línea de investigación, las mismas variables se analizaron en los estudiantes de primer año de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información, y se vincularon con el desempeño de los alumnos al finalizar el cursado de la asignatura Algoritmos y Estructuras de Datos I. Los resultados obtenidos permiten sustentar como positivas y bien orientadas las acciones de promoción basadas en la capacitación en programación, recomendando ajustar la propuesta considerando las cuestiones de género identificadas y la necesidad de enfatizar el valor que representa una titulación de grado universitario para el desarrollo personal, y de la sociedad en su conjunto, y del necesario esfuerzo que conlleva lograr este objetivo.

Keywords: Vocaciones TIC. Retención de alumnos de Informática.

1 Introducción

En el marco del programa de promoción de Vocaciones en TIC impulsado por la Fundación Sadosky¹, alumnos y docentes de la carrera Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) de la Universidad Nacional del Nordeste (UNNE), llevaron a cabo talleres de capacitación para elaborar juegos y animaciones con la herramienta Alice en escuelas del nivel medio de la ciudad de Corrientes. En este contexto se realizó una encuesta a los alumnos participantes para identificar vocaciones, características relevantes y los factores que influyen en la elección de carreras de Informática. De los resultados obtenidos se infiere que los alumnos interesados en seguir una carrera vinculada con la Informática se destacan por poseer habilidades tecnológicas en relación con la computadora, adquiridas principalmente en forma autónoma, siendo estas habilidades menores en el caso de las mujeres [1]. Respecto de los factores que influyen al momento de elegir una carrera para los alumnos que indicaron *Muy Probable* que continuarán una carrera de Informática, los más relevantes a la hora de inclinarse por la Informática fueron: *Conocimiento sobre lo que la carrera es* (81%), *Experiencia que tengo con computadoras* (81%), *Interés en los juegos* (74%), *Interés en el hardware* (74%) e *Interés en la Programación* (72%).

¹ <http://www.fundacionsadosky.org.ar/>

Como continuidad de esta investigación, se propuso evaluar estas mismas características en los alumnos que ingresaron a la carrera LSI, en el ciclo lectivo 2014, y su vinculación con el desempeño de los mismos al finalizar el cursado.

1.1 La problemática vigente

El sector Software y Servicios Informáticos (SSI) en nuestro país se constituye en uno de los principales demandantes de empleo calificado. Sin embargo, la matrícula de las carreras universitarias no acompaña esta demanda y resultan insuficientes los profesionales informáticos [2]. Como actores involucrados en esta problemática, estado, empresa y universidad implementan diferentes acciones para paliar este déficit, mediante becas, programas de Calidad Universitaria, de Apoyo a la enseñanza de Informática, entre otras [3]. Entre los esfuerzos que se encuentran en marcha para acercar a los jóvenes a las carreras vinculadas con las TIC destaca la iniciativa de la Fundación Sadosky, en particular el programa Vocaciones TIC, cuyo objetivo es despertar interés en los jóvenes para estudiar carreras vinculadas con las TIC.

1.2 La problemática en el resto del mundo

Diversos países de Latinoamérica, como así también las grandes potencias mundiales, se ven afectados por esta marcada tendencia de disminución de estudiantes en carreras TIC, y la preocupante escasez de recursos humanos calificados:

- Según un informe del Consejo Presidencial de Asesores en Ciencia y Tecnología (PCAST), en EE.UU. se requiere, en la próxima década, la producción adicional de aproximadamente 1 millón de graduados universitarios en los campos de STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), por sobre los datos actuales. Además, en ese país, menos del 40% de los estudiantes que ingresan a la universidad con la intención de especializarse en un campo STEM lo logran [4].
- El artículo [5] señala que en EE.UU., de 2008 a 2010, los doctorados otorgados en ciencias de la computación e ingeniería cayeron un 7% y 4%, respectivamente.
- La consultora Everis publicó un estudio [6] del cual se desprende que en 2019 habrá un 40% menos de ingenieros y técnicos informáticos en España.
- En la Universidad de California un estudio destaca un gran descenso en la elección de Ciencias de la Computación (CS) en la enseñanza superior [7].
- También en California [8], se encuestó a estudiantes del nivel secundario que presentaban aptitudes para las CS pero que no optaban por ellas. Los resultados indicaron que el 80% de los alumnos tenían poco conocimiento sobre lo que se estudia en CS.

1.3 Situación en la UNNE

Para recabar información sobre la problemática enunciada, se realizó un estudio preliminar descriptivo sobre la elección vocacional de los nuevos inscriptos en las distintas ofertas académicas de la UNNE, organizadas por áreas de conocimiento. Luego se analizó la participación de las mujeres en las carreras de Informática, desde la perspectiva de los nuevos inscriptos. En coincidencia con una tendencia mundial, se comprueba que en esta universidad decrece el interés de los alumnos por estudiar Informática, y este desinterés es más notorio en las mujeres [9].

1.4 La cuestión de género

Un caso particular de atención respecto a las vocaciones en TIC lo representan las mujeres. En la LSI se observa la preponderancia de varones, con una tendencia decreciente constante desde el 2001 del porcentaje de mujeres, llegando al más bajo (12%) en el año 2012 [1]. Esta situación coincide con lo expuesto por Gil Juárez [10], Fernández y otros [11]. Un estudio basado en una muestra del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA) señala que la inequidad de género en la educación científica es un problema transnacional, y que los estereotipos de género juegan un papel importante [12]. En nuestro país la Fundación Sadosky ha realizado un estudio sobre representaciones acerca de la informática en escuelas secundarias, a fin de inferir causas sobre la baja presencia femenina en informática [13].

1.5 Identificando problemas y buscando soluciones

A nivel mundial existen numerosos programas [14] y artículos que analizan posibles soluciones y realizan propuestas, tales como aumentar la conciencia entre los estudiantes de la importancia y el atractivo de las carreras de STEM, mejorar la educación en estos temas desde los primeros niveles de educación (“Some STEM for All”), concentrar los esfuerzos sólo en los interesados o en los destacados (“All STEM for Some”) [15], fortalecer la formación de los docentes de STEM y promover el incremento de los mismos mediante beneficios adicionales, entre otras [16].

Una cuestión crítica es la identificación de las vocaciones. Al momento de elegir una carrera, los jóvenes en muchos casos se ven influenciados por los imaginarios y representaciones que se adjudican a ciertas carreras, ligadas a elevados índices de demanda laboral, rentabilidad y éxito personal, y pueden ajustar sus elecciones de acuerdo a dichos imaginarios. Estos muchas veces difieren de la realidad de las carreras y las ocupaciones. La formación de la escuela secundaria, la desorientación y crisis de la adolescencia, la escasa o distorsionada información acerca de los planes de estudio, campo ocupacional y salida laboral, la ausencia de orientación vocacional y otros tantos factores contribuyen, entre otras causas, el alto índice de deserción y desgranamiento de los estudiantes. “Es indudable la íntima relación existente entre el bajo rendimiento, la deserción, el fracaso y la despersonalización del estudiante en el transcurso de su vida universitaria” [17].

Se realizan muchos esfuerzos tendientes a mejorar el desempeño de los alumnos, así como para retenerlos [18] [19]. En particular, en la LSI de la UNNE se presentó un conjunto de estrategias, orientadas a mejorar dicha realidad, descritas en [20].

Las principales líneas de interés en este trabajo son las vocaciones en TIC y la retención de los alumnos, considerando que existe una fuerte relación entre ellas.

2 Metodología

Para recabar información acerca del perfil y de las habilidades tecnológicas, se realizó una encuesta a los alumnos de la asignatura Algoritmos y Estructura de Datos I (AED1) de la LSI de la UNNE. El diseño se basó en la encuesta realizada a los alumnos del secundario, cuyos resultados se describen en [1]. Se utilizó la facilidad Formulario de Google Docs para automatizar la recolección de la información. El link

correspondiente² se publicó en el aula virtual de la asignatura, disponible en la plataforma de la UNNE (<http://virtual.unne.e-ducativa.com>). Se estableció un periodo, 4 al 10 de abril, para que los alumnos participen. 98 alumnos contestaron la encuesta.

La asignatura AED1 está ubicada en el primer cuatrimestre del primer año de la carrera, por tanto sus alumnos son recientes ingresantes. En el año 2014, se inscribieron 240 alumnos, de los cuales 148 finalizaron el cursado. Los alumnos pueden aprobar la materia “por promoción” (sin examen final), cumpliendo determinadas condiciones, o “regularizar”, esto es aprobar los exámenes parciales y los trabajos prácticos obligatorios y cumplir con un porcentaje de asistencia. Quienes no cumplan las condiciones para promocionar o regularizar, quedan “libres”. Al final del cursado, 37 alumnos promocionaron, 60 regularizaron y 51 quedaron libres.

A la información obtenida en la encuesta inicial, para cada alumno se agregó la condición resultante al final del dictado: Promoción, Regular o Libre.

El objetivo del trabajo es detectar características y factores y su posible vinculación con el desempeño de los alumnos, a fin de obtener información que permita orientar adecuadamente las actividades de promoción de la carrera LSI y las estrategias de retención de los estudiantes una vez que ingresan a la misma.

3 Resultados

De acuerdo a las variables analizadas se obtuvieron los siguientes resultados:

3.1 Condición y género:

Si bien las mujeres representan el 23% del total, presentan un porcentaje de buen desempeño levemente superior al de los varones.

Tabla 1. Cantidad de alumnos por condición y género

Condición	Varones	%/total	Mujeres	%/total
Libre	29	39%	6	26%
Promocionó	17	23%	7	30%
Regular	29	39%	10	43%
Totales	75	100%	23	100%

3.2 Escuelas de las que los alumnos provienen:

Son 56 escuelas diferentes de las cuales provienen los alumnos de la LSI. 36 (64%) corresponden a Corrientes Capital, 11 (20%) corresponden a localidades del interior de la provincia de Corrientes y 9 (16%) a otras provincias. Entre estas últimas, 5 son de Formosa, 2 de Chaco, 2 de Misiones y 1 de Buenos Aires.

Los colegios se clasificaron por tipo, de acuerdo a su dependencia en: privados, semiprivados (religiosos) y públicos. De esta última categoría, se separaron las escuelas técnicas dado que muchas de ellas poseen orientación en Informática. Los colegios del interior de Corrientes se englobaron también en una sola categoría como así también las escuelas de las otras provincias. A cada categoría se asoció la cantidad de alumnos en cada una de las condiciones al finalizar el cursado, que se muestran en

²<https://docs.google.com/forms/d/1s2kzwSBpMKnTEPs6tkpeLCYkZs5ITZdGBtRkEJPBg0/viewform>

la tabla 2. En la última columna se muestra el porcentaje de buen desempeño (Regular + Promoción) sobre el total de alumnos de cada tipo de colegio.

Tabla 2. Cantidad de alumnos por condición y tipo de institución educativa

Tipo de institución	Libre	Promoción	Regular	Total	% buen
Privados (6 colegios)	3	1	2	6	50%
Semiprivados (5 colegios)	0	3	3	6	100%
Públicos (21 colegios)	20	12	19	51	61%
Técnica (4 escuelas)	4	4	3	11	64%
Interior de Corrientes (11 colegios)	4	3	4	11	64%
Otras provincias (9 colegios)	4	1	8	13	69%
Totales	35	24	39	98	64%

De estos resultados se desprende que un alto porcentaje de alumnos (75%) son de la capital de la provincia de Corrientes y provienen de diferentes colegios. Respecto del buen desempeño, se puede observar que los colegios privados tuvieron el porcentaje más bajo (50%) y los semiprivados tuvieron el 100%. En tanto que en las restantes categorías el porcentaje de desempeño fue cercano al porcentaje del total de 64%. De todos modos, no representan cifras contundentes dado que en las dos primeras categorías (privados y semiprivados) prácticamente hay un alumno por cada colegio).

El objetivo de este análisis era identificar los colegios de los cuales surgieran porcentajes importantes de alumnos con buen desempeño, para ahondar sobre sus prácticas y contenidos que contribuyan a ese resultado. Esto no surge del análisis dado que el 77% de los colegios tiene menos de 4 alumnos. Un solo colegio tiene 8 alumnos con un 64% de buen desempeño, 3 colegios tienen 5 alumnos con porcentajes de desempeño de 80%, 40% y 20%.

3.3 Habilidades tecnológicas:

En un trabajo anterior de los autores [1], se destaca que los alumnos del nivel medio que habían indicado que era *Muy Probable* que continuaran una carrera de Informática habían presentado un alto porcentaje en la realización de tareas que requieren un cierto nivel de habilidades tecnológicas, siendo las más vinculadas al hardware un porcentaje menor en el caso de las mujeres, estos resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3: Actividades tecnológicas por género del nivel secundario

Actividades	Varones	Mujeres
Actualizar hardware	90%	29%
Actualizar software	79%	57%
Instalar programas	90%	64%
Instalar Sistema Operativo	72%	29%
Instalar redes	62%	29%
Programar	52%	29%

Se analizó esta variable en los alumnos de AED1 en relación a su desempeño y género. En el caso de los varones (ver Gráfico 1), se puede observar que de las tres categorías, los alumnos que quedaron libres estuvieron bastante por debajo de los alumnos que regularizaron o promocionaron, respecto de las habilidades tecnológicas

previas. Esto indicaría una cierta ventaja para los alumnos que desarrollaron un perfil “amigable” con la tecnología anterior al ingreso. Y dentro de los alumnos que anduvieron bien, los alumnos regulares presentan una leve diferencia positiva. Esto podría explicarse suponiendo que los alumnos regulares tienen mayor destreza práctica, dado que las exigencias académicas son diferentes, los alumnos regulares deben aprobar parciales que consisten en la resolución de problemas mediante la programación en Pascal, en tanto los alumnos que promocionaron debieron sumar a la parte práctica el dominio de conceptos teóricos.

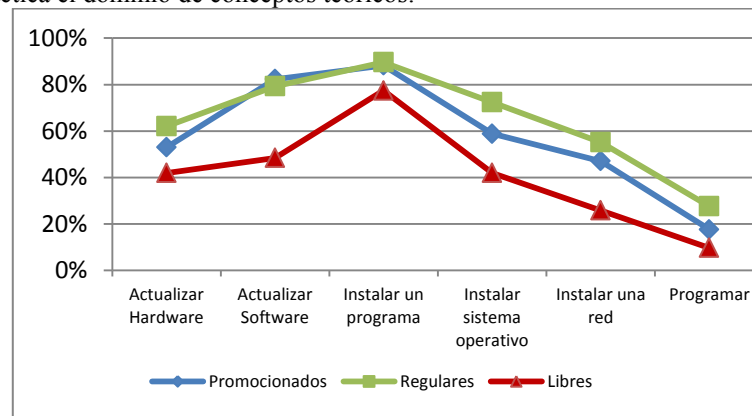


Gráfico 1: Actividades tecnológicas por condición - varones

En el caso de las mujeres (ver Gráfico 2), lo destacable es que el 100% de las alumnas que quedaron libres indicaron que no tuvieron ninguna experiencia previa con la programación. Esto confirmaría la hipótesis de que la experiencia previa en programación contribuye a un mejor desempeño en esta asignatura.

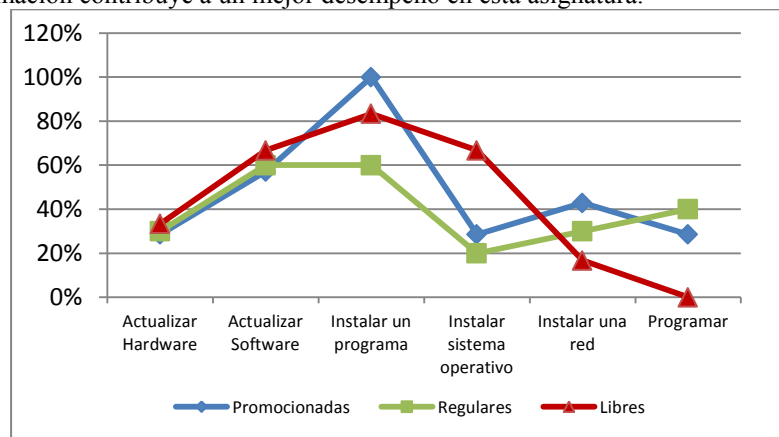


Gráfico 2: Actividades tecnológicas por condición - mujeres

3. 4 Factores influyentes en la elección de carrera

Se presentó a los alumnos una lista de factores, enumerados en la tabla 6, y debían indicar en qué grado cada uno de ellos influyó en su decisión de elegir la carrera, (valores de 1 a 3, siendo 3 el más fuerte). En la tabla 4 se muestran los distintos factores y los valores obtenidos por importancia (peso) para cada una de las condiciones de los alumnos. En la tabla 5 se muestran los porcentajes que corresponden a la elección de mayor peso para cada uno de los factores.

En la tabla 5 se puede apreciar que los factores más influyentes para los alumnos que promocionaron fueron: su *interés en la programación*, su *experiencia con la computadora*, la posibilidad de conseguir trabajo pronto y el *interés en el hardware de la computadora* y el *conocer personas que trabajan en Informática*.

Los alumnos regulares indicaron como más influyentes los siguientes factores: Su *experiencia con la computadora*, su *interés en la programación* y la *posibilidad de conseguir trabajo pronto*.

Tabla 4: Factores que influyeron en la elección de la carrera de Informática

Peso del factor	Experiencia con computadoras.	Sueldos que se ganan en la profesión	Estar sentado en la computadora todo el día	Interés en programación	Interés en juegos	Interés en el hardware	Conocer personas vinculadas con informática	Posibilidad de conseguir trabajo pronto.
Promocionados								
1	4	12	14	2	11	4	10	4
2	8	8	6	6	9	10	7	9
3	12	4	4	16	4	10	7	11
Regulares								
1	3	16	18	3	19	7	11	6
2	17	16	16	5	9	14	16	6
3	19	7	5	31	11	18	12	27
Libres								
1	4	23	14	3	12	5	11	7
2	16	10	15	10	18	13	13	9
3	15	2	6	22	5	17	11	19

Tabla 5: Porcentajes de la elección de mayor peso para cada uno de los factores

Condición	Experiencia con computadoras.	Sueldos que se ganan en la profesión	Estar sentado en la computadora todo el día	Interés en programación	Interés en juegos	Interés en el hardware	Conocer personas vinculadas con informática	Posibilidad de conseguir trabajo pronto.
Promoción	50%	17%	17%	67%	17%	42%	29%	46%
Regulares	49%	7%	5%	32%	11%	18%	12%	28%
Libres	15%	2%	6%	22%	5%	17%	11%	19%

El gráfico 3 muestra la relación de los distintos factores y las condiciones al final del cursado. Se puede observar que los factores menos influyentes fueron conocer los sueldos que se ganan en la profesión, el deseo de estar sentado frente a la computadora y el interés por los juegos.

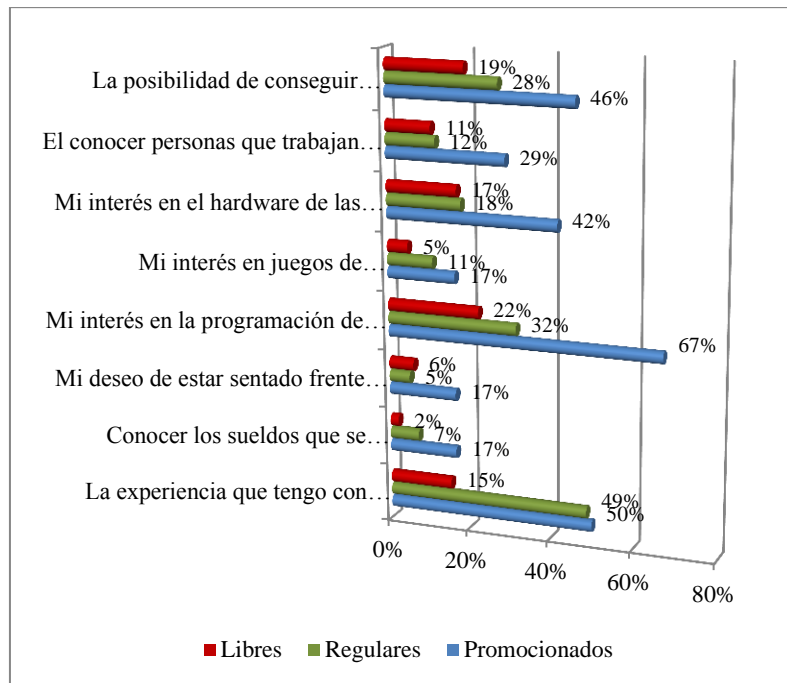


Gráfico 3: Factores influyentes por condición

En cuanto al análisis de los factores por género, en el gráfico 4 se muestra la distribución porcentual de los factores que influyeron en la elección de la carrera para los varones y las mujeres. Se puede apreciar que un factor fuerte para los varones y mujeres es su *interés en la programación*. Para los varones los factores de mayor influencia fueron, su *experiencia con la computadora* y el *interés en el hardware*. Para las mujeres fueron, la *posibilidad de conseguir trabajo pronto* y *conocer personas que trabajan en Informática*.

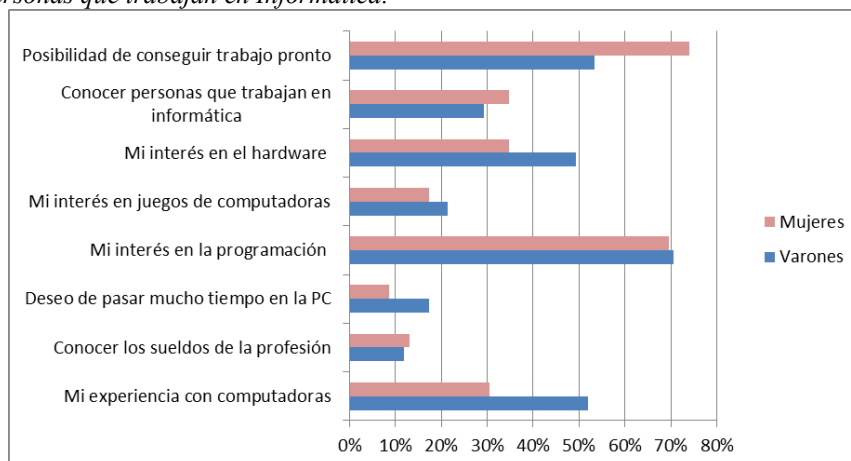


Gráfico 4: Factores influyentes por género

3. 5 Actitud hacia las matemáticas

Se les consultó a los alumnos cuál era su actitud hacia las matemáticas, en una graduación de: no les gusta para nada (*las odio*) hacia un aprecio total (*mucho, me encantan*). En la tabla 6 se muestra la cantidad de alumnos en cada una de las categorías y condiciones. Los alumnos regulares y promocionados mostraron bastante aprecio hacia las matemáticas (54%), porcentaje levemente mayor que los alumnos libres en la misma categoría. Entre los alumnos que manifestaron una actitud de rechazo hacia las matemáticas, el porcentaje más alto corresponde a los alumnos que promocionaron.

En estos resultados no aparece como contundente que la actitud positiva hacia las matemáticas influya en un buen desempeño en AED1.

Tabla 6: Actitud hacia las matemáticas

Condición	Las odio	%	Me resultan indiferentes	%	Bastante	%	Mucho, me encantan	%	Total general
Libre	3	9%	13	37%	17	49%	2	6%	35
Promoción	5	21%	2	8%	13	54%	4	17%	24
Regular	3	8%	14	36%	21	54%	1	3%	39
Totales	11	11%	29	30%	51	52%	7	7%	98

3. 6 Primera opción

Se consultó a los alumnos si la LSI fue su primera opción. En la tabla 7 se puede observar que los alumnos para los cuales la LSI fue su primera opción, presentaron un mejor desempeño (70% regulares + promocionados. Estos valores indicarían que una fuerte vocación incidiría en un mejor desempeño.

Tabla 7: Si la LSI fue su primera opción

1ra opción	Libre	%	Prom	%	Reg	%	Total
Si	13	30%	14	32%	17	39%	44
No	22	41%	10	19%	22	41%	54

3. 7 Percepción del grado de dificultad de la carrera

De la interacción con los alumnos del secundario surge la percepción de que las carreras de Informática son difíciles. Se analizó esta variable en los alumnos de AED1, cuyos resultados se muestran en el gráfico 5. Dentro de la categoría “Realizable con dedicación”, el porcentaje de buen desempeño (regulares + promocionados), es del 62%. Esto sugiere que los alumnos con buen desempeño son conscientes que la carrera requiere esfuerzo y dedicación.

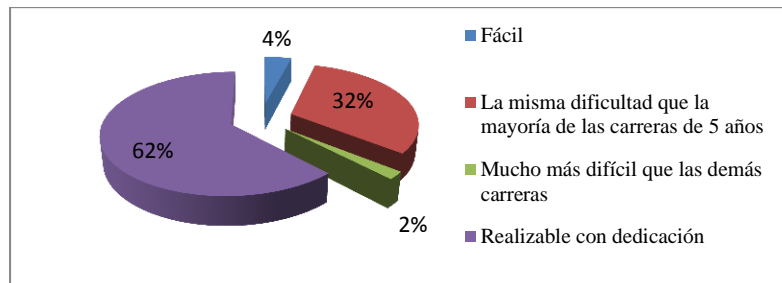


Gráfico 5: Grado de dificultad percibido respecto de la carrera

4 Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten sustentar como positivas y bien orientadas las acciones de promoción de carreras de Informática basadas en actividades que fomentan la realización de juegos y animaciones, usando la herramienta Alice, dado que promueve un acercamiento amigable al uso de las tecnologías y una experiencia favorable en programación. Esta propuesta contempla dos aspectos que aparecen como motivadores para los alumnos, la programación y los juegos, pero, sería conveniente, ajustar la propuesta considerando las cuestiones de género identificadas en este trabajo para lograr que más mujeres se interesen por la formación en Informática.

También es importante que las actividades realizadas con los alumnos de la escuela secundaria brinden información precisa acerca de la carrera, de la vida universitaria y de las amplias posibilidades existentes en el mercado laboral, resaltando el valor que representa una titulación de grado universitario para el desarrollo personal, y de la sociedad en su conjunto, y del necesario **esfuerzo** que conlleva lograr este objetivo.

5 Agradecimiento

A la Fundación Sadosky por propiciar y sostener el proyecto Visita a las Escuelas, implementado en la ciudad de Corrientes, mediante el convenio suscripto con la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UNNE.

6 Referencias

1. Dapozo, G.; Greiner, C.; Pedrozo Petrazzini, G.; Chiapello, J. (2014). "Vocaciones TIC. ¿Qué tienen en común los alumnos del nivel medio interesados por carreras de Informática?". Anales del IX Congreso de Tecnología en Educación & Educación en Tecnología. Pp. 128 a 137. RedUNCI – UndeC.
2. OPSSI. Observatorio Permanente de la Industria del Software y Servicios Informáticos. (2010): "Evolución y perspectivas de las empresas de software y servicios informáticos de

- la República Argentina”. Disponible en <http://www.guiaindustriatic.com.ar/cessi/Reporte-FinalEEP1ero2010.pdf>
3. Estayno, M.; Dapozo, G.; Cuenca Pletsch, L.; Greiner, C. (2011). “Una experiencia de vinculación entre universidades y polos tecnológicos del NEA orientada a la promoción y consolidación de la industria del software en la región”. 40 JAIIO.ISSN 1851-2518.
 4. President’s Council of Advisors on Science and Technology. (2012). “Report to the president engage to excel: producing one million additional college graduates with degrees in science, technology, engineering, and mathematics”. Disponible en: http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/pcast-engage-to-excel-final_2-25-12.pdf
 5. Robert Hummel, Patrick Cheetham. (2012). “A DoD Perspective on STEM education”. Synesis. Journal of Science, Technology, Ethics and Policy. Vol.3.25-36.
 6. Consultora EVERIS. (2012) “La falta de ingenieros TIC: situación actual y perspectiva”. Barcelona. Disponible en: <http://www.everis.com/spain/WCLibraryRepository/La%20falta%20de%20ingenieros.pdf>
 7. Vegso, J., (2005). “Interest in CS as a Major Drops Among Incoming Freshmen”. Computing Research News, Vol. 17/No.3,
 8. Carter, L. (2006). “Why Students with an Apparent Aptitude for Computer Science Don’t Choose to Major in Computer Science”. SIGCSE’06.
 9. Dapozo, G.; Greiner, C.; Pedrozo Petrazzini, G.; Chiapello, J. (2014). “Género y TIC: Un estudio descriptivo en la UNNE”. III Jornadas de Investigación en Ingeniería del NEA y países limítrofes. UTN. FRR. ISBN:978-950-42-0157-1.
 10. Gil-Juárez, A.; Feliu, J.; Vitores, A. “Género y TIC: en torno a la brecha digital de género”. Athenea Digital, 12(3), 3-9. Disponible en: <http://atheneadigital.net/article/view/Gil/pdf>
 11. Fernandez, V.; Larraza, E.; Maritxalar, M.; Ruiz, T; Sarasola, K. (2006). “Ingeniería en Informática y Género. Un estudio cuantitativo”. VI Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Género. Zaragoza.
 12. Buccheria, G.; Abt Gürbera, N.; Brühwiler, C. (2011). “The Impact of Gender on Interest in Science Topics and the Choice of Scientific and Technical Vocations”. Disponible en: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09500693.2010.518643#.U8kJVpR5N0s>
 13. Fundación Sadosky. (2014) “Y las mujeres ¿dónde están?”. Disponible en: <http://www.fundacionsadosky.org.ar/wp-content/uploads/2014/06/informe-mujeres-y-computacion-2013.pdf>
 14. SHPE Foundation – Advancing Hispanic Excellence in Technology, Engineering, Mathematics and Science. <http://www.shpefoundation.org/>
 15. Atkinson, R.D.; Mayo, M. “Refueling the U.S. innovation economy: Fresh Approaches to Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education”. Disponible en: <http://www.itif.org/files/2010-refueling-innovation-economy.pdf>
 16. Committee Members. “Rising above the gathering storm, revisited”. Disponible en: <http://www.uic.edu/home/Chancellor/risingabove.pdf>
 17. Romero, H.; Pereyra, A. (2003). “Elección vocacional e ingreso a la universidad”. III Coloquio internacional sobre gestión universitaria en América del Sur.
 18. Salazar Gómez, J.F. "Una propuesta de educación alternativa para elevar el aprovechamiento de los alumnos de nuevo ingreso de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en el ITSTB". (Tesis). Disponible en: <http://www.grin.com/es/e-book/265330/propuesta-de-educacion-alternativa-para-elevar-el-aprovechamiento-de-los>
 19. Feierherd, G.; Depetris, B.; Jerez, M. “Una evaluación sobre la incorporación temprana de algorítmica y programación en el ingreso a Informática”. Disponible en: http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/23229/Documento_completo.PDF
 20. Dapozo, G.; Greiner, C.; Godoy Guglielmone, M.(2011). “Retención de alumnos y culminación de estudios. Análisis y propuestas para la Licenciatura en Sistemas de Información de la UNNE”. TE&ET 2011. ISBN 978-987-633-072-5. Pp. 424-433.