
INICIACIÓN CIENTÍFICA: UN PROGRAMA ESTRATÉGICO QUE TRANSFORMA LOS ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS EN INVESTIGADORES



SCIENTIFIC INITIATION: A STRATEGIC PROGRAM THAT TRANSFORMS UNIVERSITY STUDENTS INTO RESEARCHERS

Caballero Córdoba, Venancio Elías

 Venancio Elías Caballero Córdoba
vecaballer@hotmail.com
Universidad de Panamá, Panamá

Centros: Revista Científica Universitaria
Universidad de Panamá, Panamá
ISSN-e: 2304-604X
Periodicidad: Semestral
vol. 11, núm. 1, 2022
revista.centros@up.ac.pa

Recepción: 16 Agosto 2021
Aprobación: 11 Noviembre 2021

URL: <http://portal.amelica.org/ameli/journal/228/2282818020/>

Resumen: Como en las universidades panameñas se conoce muy poco sobre iniciación científica, el objetivo central de este artículo es recalcar su importancia y de cómo su implementación es un imperativo para las universidades como un programa estratégico vital para transformar los estudiantes de pregrado en investigadores. Por tal razón, este trabajo busca, por un lado, hacer una síntesis sobre los aspectos más relevantes de la Iniciación Científica (IC), basados en referencias bibliográficas que abordan todas las interioridades del tema. Por otro lado, se plantea como base de estudio, toda esa fundamentación teórica de la experiencia de las instituciones de educación superior brasileñas para que la Universidad de Panamá la utilice como modelo para poner en marcha su "Programa de Iniciación Científica (PIC-UP)".

Palabras clave: Iniciación científica, investigación, profesor investigador, estudiantes pregrado.

Abstract: As very little is known about scientific initiation in Panamanian universities, the main objective of this article is to emphasize its importance and how its implementation is an imperative for universities as a vital strategic program to transform undergraduate students into researchers. For this reason, this work seeks, on the one hand, to make a synthesis on the most relevant aspects of Scientific Initiation (CI), based on bibliographic references that address all the internal aspects of the subject. On the other hand, all this theoretical foundation of the experience of Brazilian higher education institutions is proposed as a study base so that the University of Panama can use it as a model to launch its "Scientific Initiation Program (PIC-UP)".

Keywords: Scientific initiation, research, research professor, undergraduate students.

INTRODUCCIÓN

Como bien se sabe, la investigación es un pilar fundamental para las Instituciones de Educación Superior (IES). Por consiguiente, las universidades deben propiciar permanentemente la generación de nuevos conocimientos mediante la investigación científica, tecnológica, humanística y social. Esta función se ha convertido en un factor central del proceso de evaluación interna y externa de las universidades.

La dificultad de relacionar la docencia y la investigación en el pregrado se remonta al hecho de que algunos profesores establecen una diferencia entre el aula de clases y el espacio de la investigación. Así, con esta concepción, el pregrado continúa siendo un lugar de reproducción y no de producción de conocimientos, mientras que el espacio de la investigación es mucho más valorado y altera el comportamiento de los profesores en la elaboración de las rutinas, en la relación con los alumnos, en la inversión hecha. En esta perspectiva la creación de la IC en las universidades surgió como posibilidad de aproximar y fortalecer las relaciones entre docencia e investigación/teoría y práctica/pregrado y postgrado (Bernardi, 2003; Caberlon, 2003; Damerceno, 1999; Alma, 2003). La integración entre docencia e investigación promovida por la IC es efectiva, pues permite ... la construcción de una vía de doble mano entre docencia e investigación, va más allá de establecer entre ellos una relación de interdependencia: también aporta un nuevo significado a la docencia en el pregrado, al visualizar el aula como un espacio de construcción del conocimiento. (Breglia, 2002, p.64). De esta forma la IC representa “un excelente instrumento educativo que camina entre la investigación y la docencia” (Bridi, 2004).

Es evidente que quién admira y conoce el prestigio de instituciones de educación superior alrededor del mundo, ven en éstas un modelo y saben que alcanzaron parte de su alta reputación gracias a que también priorizaron la realización de investigaciones de calidad.

Indiscutiblemente, la Universidad de Panamá viene haciendo sus esfuerzos por mostrar logros en su producción científica, pero éstos no son suficientes si comparados con otras universidades a nivel mundial que, a pesar de no tener un alto grado de inversión en ciencia, tecnología e innovación, han logrado obtener reveladores resultados con la implementación de programas que promueven y estimulan la investigación.

Precisamente, durante el período en que realicé mis estudios de maestría y doctorado en la prestigiosa Universidad de Sao Paulo – USP, Brasil, comencé a escuchar y leer ampliamente sobre los “Programas de Iniciación Científica (PIC), que se desarrollaban y continúan desarrollándose con éxito y excelentes resultados en las instituciones de educación superior brasileñas (públicas y privadas).

Por tal razón, este artículo comparte informaciones valiosas que brindarán un panorama amplio y claro de qué es la iniciación científica y de cómo la Universidad de Panamá se puede apropiarse de ella, para implementar este modelo en todas sus unidades académicas, Centros Universitarios e Institutos de Investigación.

Por eso, la fundamentación teórica aquí plasmada es oriunda de más de tres décadas de experiencia e investigación en Brasil, relacionadas con los Programas de Iniciación Científica. De esta forma, la IC representa “un excelente instrumento educativo que camina entre la investigación y la docencia” (Bridi, 2004).

CONTEXTO

La Iniciación Científica (IC) tiene gran importancia y vinculación con el desarrollo de las Universidades por ambos poseer como principio y misión la generación y proliferación del conocimiento, utilizando la investigación para alcanzar este objetivo. La IC, le da madurez al estudiante de pregrado, contribuyendo para que éste pueda tornarse un formando con habilidades y competencias más depuradas.

Por lo tanto, se puede considerar la Iniciación Científica - IC - como un proceso en el que se proporciona un conjunto de conocimientos indispensables para iniciar al joven en los ritos, técnicas y tradiciones de la ciencia: “Acto de dar o recibir los primeros elementos de una práctica o los elementos relativos a un área del saber” (Houaiss, 2007).

En esa perspectiva, el concepto de IC fue construido en el interior de las universidades brasileñas como una actividad realizada durante el pregrado, en la cual el alumno es iniciado en el “juego” de la ciencia y viviendo experiencias vinculadas a un proyecto de investigación, elaborado y desarrollado bajo la asesoría de un docente (Simão, 1996).

La IC permite al alumno de pregrado despertar la vocación para la investigación científica, tecnológica o de innovación y además, desarrollar un espíritu ético y profesional. Entonces: ¿El alumno debe comenzar a construir una carrera de investigación ya en el Pregrado? Por supuesto que sí. Es en la práctica de la IC que el estudiante puede comprobar técnicas y teorías aprendidas en el aula de clases, ampliar y experimentar su caudal de conocimientos. La IC lleva al estudiante a enfrentar el problema “vivo”, real, fuera de un ambiente restrictamente controlado y teórico de un salón de clases, al mismo tiempo en que estará seguro de que los errores cometidos, también componen la evolución del proceso de aprendizaje. Este estudiante estará entonces, mejor calificado y mejor preparado para las situaciones a ser enfrentadas fuera de la universidad.

Es dentro de este contexto, que la inserción precoz del alumno de pregrado en proyectos de investigación, se torna un instrumento valioso para perfeccionar cualidades y competencias deseadas en un profesional de nivel superior, así como para estimular e iniciar tempranamente la formación de aquellos alumnos con más vocación y potencial para la investigación.

Para desarrollar un proyecto de investigación, es necesario buscar el conocimiento existente en el área de interés, formular el problema y el modo de enfrentarlo, recolectar y analizar datos, así como sacar conclusiones. Se aprende a lidiar con lo desconocido y a encontrar nuevos conocimientos.

Los mecanismos institucionales para esta inserción son las prácticas curriculares y la iniciación científica. En algún momento, será hasta un imperativo ampliar la IC como una actividad curricular, valiendo créditos y debidamente evaluada, para posibilitar una mejor formación de todos los estudiantes.

Para una mejor comprensión de la caracterización de la iniciación científica, se resumen algunos aspectos que ayudan a percibir mejor el asunto en pauta. Para ello, se usó como base la publicación de Luciana Massi, en la Revista Brasileña de Iniciación Científica de mayo de 2014.

Motivación para la investigación

Existen varias investigaciones que señalan brevemente, las tres principales razones que motivan a los estudiantes de pregrado a participar en los programas de IC. La primera, sería la complementación de la enseñanza de pregrado, que se daría por medio de la búsqueda / ampliación de conocimientos (Caberlon, 2003, Furlan, 2004), que está relacionada con una cierta insatisfacción con la relación lineal del salón de clases en la transmisión de conocimientos "(Maldonado, 1998). La segunda razón, está relacionada al desarrollo personal y profesional del alumno, por medio de 'habilidades en el área de su carrera de pregrado'; "Inversión en su formación de pregrado" (Pires, 2002), importancia de la actividad "para el currículum vitae" (Aguiar, 1997) y 'formación de la postura profesional' (Maldonado, 1998). La tercera razón, es el interés en conocer y realizar investigación, que apunta factores relacionados a la naturaleza de la investigación como la posibilidad de "convivencia con investigadores en un ambiente familiar" (Maccariello; Novicki; Castro, 1999); "Conocer lo que es investigación" (Caberlon, 2003) e "iniciar el camino para el postgrado" (Aguiar, 1997), e incluso la posibilidad de contribución a la sociedad (Caberlon, 2003).

Selección del Asesor

Escoger un buen asesor para la IC, es fundamental para que los trabajos se desarrollen de la mejor forma posible. Pires (2002) percibió que los estudiantes escogen al asesor “por el tema de la investigación o por la línea de investigación”, y muy pocos son “buscados / invitados por el asesor”. La autora cree que ahí “están

los voluntarios, aquellos alumnos ya comprometidos en el grupo de investigación de determinado proyecto de un asesor que cuando hay necesidad de alguna sustitución, recluta uno de esos voluntarios” (p.79). Zakon (1989), investigó los criterios de selección del asesor, que en el perfil deseable del asesor se destacan los siguientes atributos: ser accesible, sincero y amigo, ser motivador para la investigación y conocer el asunto de la investigación. Los principiantes desean que los asesores sean comunicativos y didácticos, que informen y entrenen al alumno sobre la investigación. Los asesores destacan como características del perfil deseable del asesor, tener interés en el proceso de formación del estudiante y designar un trabajo / proyecto para cada alumno. Zakon (1989) también cuestionó a los asesores y los becarios respecto al perfil deseable del estudiante, obteniendo como respuesta: el interés por el trabajo desarrollado, la responsabilidad y el tiempo disponible. Los alumnos priorizan más que los asesores la iniciativa propia y el saber organizar actividades, pensamientos y textos. Por su parte, los profesores indicaron desear en los alumnos vocación para la investigación (capacidad de observar, discernir y proponer soluciones), características intelectuales (curiosidad, voluntad de aprender, creatividad, fácil aprendizaje, inteligencia), dedicación a las actividades de iniciación, persistencia en la actividad de investigación y capacidad de convivencia (comunicarse, dialogar y participar). Simão et al. (1996) determinaron que la selección de alumnos para la IC es hecha con base en cursos impartidos por los profesores asesores en el pregrado. Muchas veces “los docentes incluso imparten sus asignaturas, ya con la perspectiva de sugerir posibilidades de investigación a los alumnos” (p.112).

Desempeño en el Pregrado

Muchos autores defienden que los becarios de IC presentan mejores coeficientes de rendimiento en sus cursos de pregrado (Leitão Filho, 1996; Caberlon, 2003; Aguiar; 1997; Bridi, 2004; Breglia, 2002; Pires, 2002). Esto ocurre porque los alumnos de IC desarrollan nuevas estrategias de aprendizaje, como consecuencia de la vivencia de la investigación “aprenden a aprender” (Aguiar, 1997). En la perspectiva de Almeida (1996, p.22) “parece claro que la investigación científica puede ser un excelente instrumento educativo en la medida en que lleva a los alumnos a lidiar con el proceso de conocer y no sólo con el producto de ese proceso”. A partir de ese aprendizaje se sienten motivados a “cumplir su función principal que es estudiar. La investigación da el sentido de aprender al estudiar. Además, la IC proporciona la “formación integral”, “por la posibilidad de adquirir conocimientos científicos y específicos” (Bridi, 2004). Breglia (2002, p. 83).

Desarrollo Personal

En relación al desarrollo personal, las investigaciones apuntan algunas “cualidades / habilidades despertadas” por la práctica de la investigación e “interiorizadas” para futura vida profesional, “bien en la prestación de servicios o principalmente, en la academia” (Maldonado, 1998).

Los autores destacan además, que la IC favorece la “evolución intelectual del alumno”, el “fomento de las capacidades interpretativas, analíticas, críticas y contributivas del alumno” (Caberlon, 2003) y mejora las “habilidades de liderazgo, facilidad en las relaciones interpersonales, desarrollo de valores altruistas” (Fior, 2003).

Pires (2002, p.117) percibió en la cultura universitaria que el “programa de IC acaba por convertirse en un símbolo de status que va a atraer un número cada vez mayor de alumnos / candidatos”, lo que sugiere que la IC promueve la autovaloración y autoestima del estudiante.

Nueva Visión de la Ciencia

Algunos autores indican que la IC posibilita la comprensión del “hacer ciencia”, por la quiebra del mito del acto de investigar, de la comprensión del papel del científico, de la participación en la construcción del conocimiento científico, de la apreciación por el investigar - satisfacción en la producción del trabajo de Investigación y construcción de sentidos en cuanto a lo que es la investigación.

Entre los trabajos que prestaron mayor atención a esa contribución de la IC, se destacan el de Queiroz y Almeida (2004) y el de Aguiar (1997).

Socialización Profesional

El estudiante tiene el placer de ver su trabajo publicado y presentado a sus colegas de IC, alumnos de postgrado y profesores. Este sería un camino de socialización profesional, pues comienza a ser reconocido, considerado por los colegas y miembros del departamento al que pertenece. (Aguiar, 1997, p.99). La socialización profesional representa “la experiencia del contacto directo con su asesor, alumnos de postgrado y otros graduandos con sus diversas experiencias profesionales”. En este contexto, la aproximación del profesor con el alumno es discutida por muchos autores como extremadamente beneficiosa para ambas partes, una vez que ese contacto no se restringe sólo a discutir aspectos del proyecto desarrollado, la relación cercana con el asesor contribuye al intercambio de Información y experiencias personales. Además del asesor, la convivencia con las otras personas del grupo también contribuye a la socialización profesional y favorece el buen desarrollo de las actividades de IC.

Algunas Particularidades del Desarrollo de la Actividad de Iniciación Científica

Simão et al. (1996) reconoció dos “modelos” de inserción del alumno en la investigación desarrollada por el grupo coordinado por el asesor: el “proyecto individual” y el “proyecto integrado”. En el “proyecto individual”, profesor y alumno inician la discusión de un problema de investigación y, a partir de ahí, el alumno participa de todas las etapas de la elaboración de un proyecto de investigación.

En el “proyecto integrado”, el alumno se compromete en algún proyecto ya existente en el grupo de investigación del profesor asesor, viniendo a desarrollar efectivamente partes de una investigación en marcha, teniendo, sin embargo, acceso al conocimiento de todo. Los autores destacaron que, en algunos casos, el alumno se involucra inicialmente en un proyecto integrado y, posteriormente, sobre la base de cuestiones oriundas, pasa a desarrollar un proyecto individual (Simão et al., 1996, p.112). A menudo la inserción inicial en un “proyecto integrado” sirve como forma de verificar la intención y la persistencia del alumno en la realización de la investigación; Posteriormente, la solicitud de la beca para ese alumno se hace para un “proyecto individual”.

Tendencias

Como se ha mostrado, los programas de iniciación científica no son nuevos y ya vienen siendo implementados hace más de tres décadas en instituciones de educación superior públicas y privadas en muchos países alrededor del mundo, no así en Panamá, por lo que es urgente se comience a estudiar la posibilidad de adoptarlo e institucionalizarlo en la Universidad de Panamá.

Por ejemplo, Massi (2007, 2014), al referirse a la institucionalización de la IC en las universidades brasileñas, manifiesta que el reconocimiento de la importancia estratégica de la ciencia y la necesidad de

institucionalizar las acciones de incentivo y fomento a la investigación llevaron a Brasil a crear, en 1951, el Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico - CNPq. Así, se inició el financiamiento de la actividad de IC, a través de la concesión de becas anuales de fomento a la investigación en el pregrado, “aunque ya existía en la práctica y de forma incipiente la actividad de investigación con alumnos ayudantes en los años 40 y 50” (Bariani, 1998). El CNPq, sin embargo, no es el único órgano brasileño de fomento a la investigación en el pregrado. Las Fundaciones de Apoyo a la Investigación - FAPs – (privadas), presentes en algunos estados de Brasil, también financian la IC.

Según Bazin (1983, p.82), “para crear el Programa de Iniciación Científica, las universidades brasileñas fueron a buscar inspiración en los países que ya tenían una actividad científica institucionalizada: Estados Unidos y Francia”. En los Estados Unidos, el programa Research and Development involucra a los alumnos de ciencia e ingeniería en la producción de una tesis relacionada con las actividades en curso en el departamento al que pertenecían, en el último año de pregrado. En Francia, la actividad, menos formal, consiste en una práctica en un laboratorio universitario o industrial, a partir del cual el estudiante presenta un informe final.

Marcuschi (1996) considera los años 70 y 80 en Brasil como el período de “instalación y fortalecimiento de la investigación y del postgrado”, y los años 90, período en el que observamos un crecimiento significativo en el número de becas, como la fase de la “valoración de la IC”, definida por Martins y Martins (1999) como el “Período de la IC”.

En 1988, el CNPq creó el Programa Institucional de Becas de Iniciación Científica - Pibic -, un instrumento adicional de fomento, por el cual las becas de IC pasaron a ser concedidas directamente a las Instituciones de Educación Superior - IES -, y a los Institutos de Investigación - IPq -, responsables de gestionar directamente las concesiones de esas becas. Las IES y los IPq tienen bajo su control administrativo las cuotas y deben crear dispositivos propios de distribución, así como promover anualmente “una reunión, en forma de seminario o congreso, donde los becarios deberán presentar su producción científica en forma de pósters, resúmenes y/ o presentaciones orales”, teniendo su desempeño evaluado por el Comité Institucional del PIBIC (Brasil, 2007).

Dos objetivos se destacan en la puesta en marcha del PIBIC: la formación temprana de una mentalidad científica en los alumnos que están iniciando su carrera universitaria, a través de proyectos de Iniciación Científica. En segundo lugar, una inserción más rápida de los alumnos que participan en Iniciación Científica en programas de maestrías o doctorados, en donde además se espera una reducción en el tiempo de titulación.

Camino y Camino destacan que: ... si, por un lado, los alumnos están ingresando en la maestría mucho más jóvenes y prácticamente recién graduados, por otro lado, gracias a la experiencia obtenida durante la beca en las actividades de investigación, estos jóvenes se están mostrando más productivos y garantizando la defensa de la disertación en menor tiempo. (1996, p.51).

Es innegable que la IC conduce al alumno a la vida académica y permite, de manera única, vivir esta posible opción de actuación profesional, antes incluso de estar formado. En general, las contribuciones de la IC a la formación del investigador se reflejan en la conducción del alumno al postgrado, agregando calidad a dichos programas y consiguiendo una “economía de tiempo” en la obtención de su titulación.

Carvalho (2002) indica que “el contacto con las actividades de investigación y la relación con el asesor involucra a los becarios en la lógica de funcionamiento del campo científico, conduciéndolos al interés por la continuidad en la carrera académica”.

El éxito –significativo y al mismo tiempo relativo– del PIBIC a lo largo del tiempo en las IES brasileñas, generó una percepción de que su modelo podría traer mejoras a la enseñanza básica y en la actualidad existe una versión del programa (Iniciación Científica Junior), que está implementándose para la enseñanza media–superior en algunos estados brasileños.

Desafíos

El desafío de las Instituciones de Educación Superior hoy, es formar individuos capaces de buscar conocimientos y de saber utilizarlos. Al contrario de antes, cuando lo importante era dominar el conocimiento, en la actualidad, se piensa que lo más importante es “dominar lo desconocido”, o sea, estando delante de un problema para el cual no se tiene la respuesta lista, el profesional debe saber buscar el conocimiento pertinente y cuando no disponible, saber encontrar, él mismo, las respuestas por medio de la investigación.

Otro desafío, es que la Universidad de Panamá pueda canalizar a través del Programa de Iniciación Científica, que de los miles de estudiantes que gradúa por año, un buen porcentaje de ellos, se inclinen hacia la investigación.

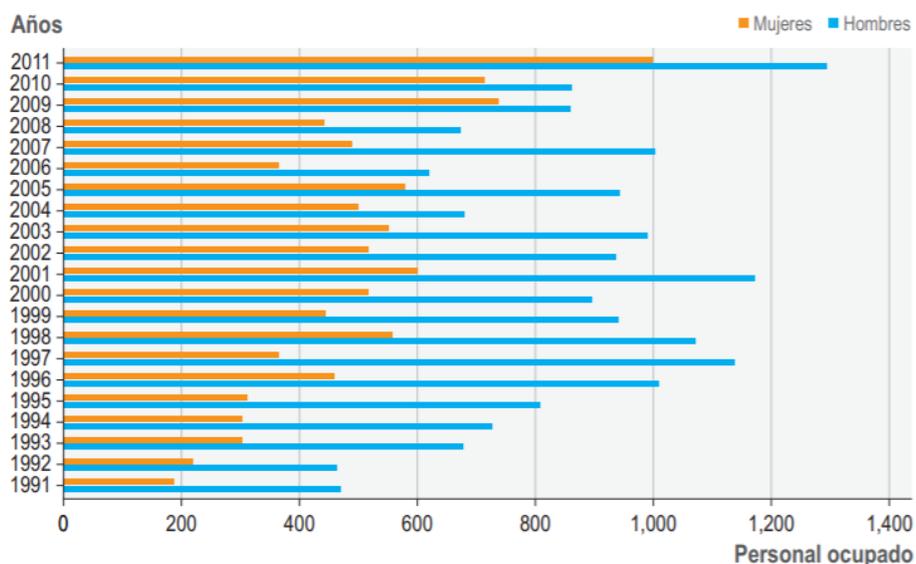
Los desafíos se hacen más evidentes para las Instituciones de Educación Superior, cuando observamos las estadísticas que muestran las tres tablas que se presentan a continuación.

TABLA 1
Promedio de Inversión Anual para Investigación del Producto Interno Bruto según País.

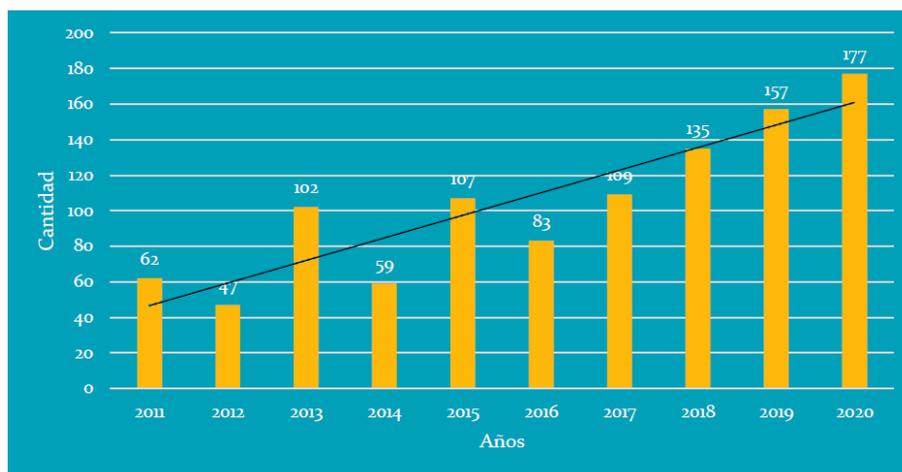
Pos	País	Promedio de inversión anual de su PIB (%)
1	Estados Unidos	2.79
2	Canadá	1.73
3	Brasil	1.21
4	Argentina.....	0.65
5	Puerto Rico	0.49
6	Costa Rica	0.48
7	Uruguay	0.43
8	México.....	0.43
9	Chile	0.42
10	Cuba	0.42
11	Ecuador.....	0.23
12	Panamá	0.20
13	Colombia	0.17
14	Bolivia	0.16
15	Guatemala	0.05
16	Paraguay.....	0.05
17	Trinidad y Tobago	0.04
18	El Salvador.....	0.03

Fuente: Diario La Prensa, Panamá 27 julio de 2015.

La tabla 1, muestra que, en Panamá, si comparado con algunos países del mundo, la inversión de su Producto Interno Bruto (PIB) en materia de investigación y desarrollo (I+D), no es vista como una prioridad estatal.



GRÁFICAS 1
 Cantidad de investigadores panameños según SENACYT 1991 – 2011
 Fuente: SENACYT, 2011.



GRÁFICA 2
 Cantidad de investigadores panameños según SENACYT 2011 - 2020
 Fuente: SENACYT, 2020

Las gráficas 1 y 2, muestran claramente, la escases de investigadores que cobija Panamá por cada millón de habitantes. Según datos recabados, estos investigadores son profesionales que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos correspondientes. Siendo muy poco de esos investigadores, estudiantes universitarios.

Estos desafíos deben llevar a las universidades a plantearse objetivos específicos tales como:

- Contribuir para la sistematización e institucionalización de la investigación; Incentivar a la formulación de una política de investigación para la Iniciación Científica; Posibilitar una mayor articulación entre el pregrado y el postgrado; Capacitar los mejores alumnos para continuar sus estudios en los programas de postgrado; Introducir y/o diseminar la investigación en el pregrado; Colaborar en el fortalecimiento de áreas todavía emergentes en la investigación; Propiciar condiciones institucionales para la atención a los proyectos de investigación de grupos de investigación registrados en las instancias correspondientes de la universidad; Fortalecer la práctica

de la evaluación interna y externa en las actividades de Iniciación Científica, contribuyendo para su extensión a otras esferas de la universidad; Tornar la institución más agresiva y competitiva en la construcción del saber; Fomentar la interacción inter-institucional en el ámbito del Programa de Iniciación Científica; Contribuir para que la Universidad de Panamá, cumpla su misión de investigación.

CONCLUSIONES

Este artículo evidencia un significativo marco teórico que sustenta la importancia de la implementación de un Programa de Iniciación Científica en la Universidad de Panamá (PIC-UP).

El referencial bibliográfico utilizado, es producto de investigaciones rigurosas de muchos autores brasileños que escogieron como tema central la Iniciación Científica (IC), abordada desde diferentes puntos de vista, pero que, sin duda, contribuyen a dar pistas sobre todo lo que envuelve el proceso de la IC.

La intención fue brindar a los lectores un texto claro y fácil de asimilar, que los lleve a comprender en su totalidad todo lo que envuelve la IC en el desarrollo personal, en la construcción de una nueva visión de la ciencia y la socialización profesional del estudiante de pregrado.

Lo que se anhela, es que la comunidad universitaria muestre interés por este tipo de programa donde sus beneficios redundan directamente en sus protagonistas.

Por un lado, envolver más a los docentes en la investigación y por el otro, incentivar y motivar a los estudiantes de pregrado a participar activamente en la estimulación temprana de su vocación por la investigación.

Con un Programa de IC, toda la comunidad universitaria gana, por eso las autoridades como visionarias deben tomar la sabia decisión de aprobar su implementación, ya que lo importante es iniciarlo y ver a corto, mediano y largo plazo sus resultados en la formación de las próximas geraciones de investigadores de nuestro país.

Es importante señalar, que el modelo de Programa de Iniciación Científica aquí presentado puede ser adaptado a cualquier Institución de Educación Superior pública o privada, existiendo la posibilidad de realizarle los ajustes necesarios dependiendo de las especificidades de cada universidad que desee implementarlo, recordando que el PIC debe impregnar a la universidad como un todo en sus Facultades, Centros Universitarios-Extensiones y en los Institutos de Investigación existentes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, L. C. C. (1997). *El perfil de la iniciación científica en el Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho y en el Departamento de Bioquímica Médica de la Universidad Federal de Río de Janeiro*. (Maestría en Química Biológica) - Centro de Ciencias de la Salud, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Federal de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil.
- ALMA, J. M. (2003). *Iniciación científica e interdisciplinaridad: contribución al conocimiento de la influencia de la investigación en la formación del alumno de las carreras de medicina y enfermería*. Disertación (Maestría en Educación) - Universidad Ciudad de São Paulo, Brasil.
- ALMEIDA, L. M. A. C. (1996). *La importancia del programa de iniciación científica para la formación de investigadores*. En: ENCUENTRO DE INICIACIÓN CIENTÍFICA DE USF, Bragança Paulista, Brasil: Universidad San Francisco / Ippea.
- ARAGÓN, V. A.; MARTINS, C. B.; VELLOSO, J. R. (1999). *El Programa Institucional de Becas de Iniciación Científica: PIBIC y su relación con la formación de científicos*. Brasilia, Brasil: Nesub, UnB. (Informe final).
- BARIANI, I. C. D. (1998). *Estilos cognitivos de universitarios e iniciación científica*. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Estatal de Campinas - UNICAMP, Campinas. São Paulo, Brasil.

- BAZIN, M. J. (1983). *¿Qué es la iniciación científica? de la Universidad de Buenos Aires*, Buenos Aires, Argentina.
- BECCENERI, J. C.; KIENBAUM, G. S. (2006). *La iniciación científica y el programa espacial brasileño Integración Docencia-Investigación-Extensión*, n.47, Brasil.
- BERNARDI, M. M. (2003). *La importancia de la iniciación científica y las perspectivas de actuación profesional*. Biológico, São Paulo, Brasil, v.65, n.1 / 2, ene./dic.
- BETTOI, S. M. (1995). *Investigar en el pregrado: la palabra del alumno de psicología sobre las condiciones presentes en su vida académica*. Disertación (Maestría en Psicología) - Pontificia Universidad Católica de São Paulo. São Paulo, Brasil.
- BRASIL. (2007). Ministerio de Ciencia y Tecnología. Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Anexo III de la RN-017/2006: becas por cuota en el país; PIBIC - norma específica. Disponible en: http://www.cnpq.br/normas/rn_06_017_anexo3.htm.
- BRASIL. (2007a). *Estadísticas e indicadores del fomento: cuantitativo de becas. Versión en excel*. Disponible en: <http://www.cnpq.br/estatisticas/docs/zip/becas.zip>.
- BRASIL. (2007). *Programas especiales: PIBIC, cuota 2006/2007*. (en inglés).
- BREGLIA, V. L. A. (2002). *La formación en el pregrado: contribuciones, impactos y repercusiones del PIBIC*. Tesis (Doctorado en Educación) - Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil.
- BRIDI, J. C. A. (2004). *La Iniciación científica en la formación del universitario*. Disertación (Maestría en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Estatal de Campinas - UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasil.
- CABERLON, V. I. (2003). *Investigación y pregrado en UFRG: en busca de entendimientos bajo distintos horizontes*. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Federal de Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil.
- CABRERO, R. C.; COSTA, M. P. R.; HAYASHI, M. C. P. I. (2006). *Estudiantes de la docencia superior experimentando ciencia: efectos en el postgrado*. En: Seminario estatal de la Asociación Nacional de Política y Administración de Educación, São Bernardo do Campo: Universidad Metodista de São Paulo, Brasil, v.1.
- CABRERO, R. C.; COSTA, M. P. R.; HAYASHI, M. C. P. I. (2003). *La Influencia de la investigación en el pregrado y del programa de postgrado en educación especial, en el ámbito de la Universidad Federal de São Carlos, para la formación de docentes*. En: Seminario Internacional de Educación: Teorías y Políticas. São Paulo. Brasil: UNINOVE.
- CALAZANS, J (1999). *Articulación teoría / práctica: una acción formadora*. En: CALAZANS, J. (Org.). *Iniciación científica: construyendo el pensamiento crítico*. São Paulo, Brasil: Cortez.
- CAMINO, L.; CAMINO, C. (1996). *Los programas de iniciación científica: vía de integración entre pregrado y postgrado*. En: Simpósio de Investigación e Intercambio Científico de la Asociación Nacional de Investigación y Postgrado en Psicología, Río de Janeiro, Río de Janeiro, Brasil: ANPPEP.
- CAMPOS, L. F. L.; MARTINEZ, A.; ESCUDERO, R. M. P. (1998). *Perspectivas de alumnos sobre su iniciación científica*. Integración Docencia-Investigación-Extensión, São Paulo, Brasil, v.4, n.14, ago.
- CARVALHO, A. G. (2002). *El PIBIC y la difusión de la carrera científica en la universidad brasileña*. Disertación (Maestría en Sociología) - Universidad de Brasilia, Brasilia, Brasil.
- DAMASCENO, M. N. (1999). *La formación de nuevos investigadores: la investigación como una construcción colectiva a partir de la relación teoría-práctica*. En: CALAZANS, J. (Org.). *Iniciación científica: construyendo el pensamiento crítico*. São Paulo, Brasil: Cortez.
- DEMO, P. (1997). *Educar para la investigación*. Campinas, São Paulo, Brasil: Autores Asociados.
- FIOR, C. A. (2003). *Contribuciones de las actividades no obligatorias en la formación universitaria*. Disertación (Maestría en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Estatal de Campinas - UNICAMP, Campinas, São Paulo, Brasi.
- GUIMARÃES, J. A. (1992). *La Iniciación científica y la investigación en el pregrado*. En: Seminario de Investigación en el Pregrado, Brasilia. Estadística: Universidad de Brasilia, Brasi.

- LEITÃO FILHO, L. M. A. (1996). *La importancia del programa de iniciación científica para la formación de investigadores*. En: ENCUENTRO DE INICIACIÓN CIENTÍFICA DE USF. Bragança Paulista, Bragança Paulista, Brasi: Universidad São Francisco / Ipeea.
- MACCARIELLO, M. C. M. M.; NOVICKI, V.; CASTRO, E. M. N. V. (1999). *Acción pedagógica en la iniciación científica*. En: CALAZANS, J. (Org.). *Iniciación científica: construyendo el pensamiento crítico*. São Paulo, Brasi: Cortez.
- MALDONADO, L. A. (1998). *Iniciación científica en el pregrado en nutrición: autonomía del pensar y de hacer en la visión de los investigadores / asesores*. (Universidad de Buenos Aires, Argentina).
- MARCUSCHI, L. A. (1996). *Evaluación del Programa Institucional de Becas de Iniciación Científica (PIBIC) del CNPq y Propuesta de Acción*. Recife, Brasi: Universidad Federal de Pernambuco - UFPe. (Informe final).
- MARTINS, R. C. R.; MARTINS, C. B. (1999). *Programas de mejora e innovación en la docencia de pregrado. Estudios y Debates: Una política de docencia superior*, Brasília, Brasi, v.20, mar.
- MASSI, L. (2008). *Contribuciones de la iniciación científica en la apropiación del lenguaje científico por alumnos de pregrado en Química*. Disertación (Maestría) - Instituto de Química de la Universidad de São Paulo, São Carlos, Brasi.
- MASSI, Luciana e Salette Linhares Queiroz. (2010). *Estudios sobre iniciación científica en Brasil*. Cuadernos de Investigación, v.40, n.139, ene./abr, Brasi.
- MASSI, Luciana e Salette Linhares Queiroz. (2014). *Investigaciones sobre Iniciación Científica en Brasil: características de su desarrollo en las universidades y contribuciones a los graduandos*. REVISTA BRASILEÑA DE INICIACIÓN CIENTÍFICA - ISSN 2359-232X. Vol. 1, nº 01, mayo, Brasi.
- MELO, G. F. A. (2003). *La formación inicial y la iniciación científica: investigar y producir conocimientos docentes en la enseñanza de álgebra elemental*. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Estadual de Campinas, Campinas, Brasi.
- NEDER, R. T. (2001). *La Iniciación científica como acción de fomento del CNPq: el programa institucional de becas de iniciación científica - PIBIC*. Disertación (Maestría en Desarrollo Sostenible) - Centro de Desarrollo Sostenible, Universidad de Brasília, Brasília, Brasi.
- OAIGEN, E. R. (1990). *La Influencia de las actividades no formales y extraclase en la iniciación a la educación científica*. Disertación (Maestría en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Federal de Santa María, Santa María, Brasi.
- OAIGEN, E. R. (1995). *Las actividades extraclas y no formales una política para la formación del investigador*. Tesis (Doctorado en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Federal de Santa María, Santa María, Brasi.
- PEIXOTO, M. C. L. OAIGEN, E. R. (1992). *Asociación enseñanza-investigación en la universidad: caminos para un discurso*. Educación y Sociedad, São Paulo, Brasi, v.13, n.41, p.126-140,
- PERRELLI, M, A. S.; GIANOTTO, D. E. P. (2005). *Percepciones de profesores universitarios sobre la iniciación científica: un análisis a partir de Pierre Bourdieu y Thomas Kuhn*. En: Encuentro Nacional de Investigación en Enseñanza de Ciencias. Bauru, São Paulo, Brasi: Asociación Brasileña de Investigación en Educación en Ciencias, p.345-355.
- PIRES, R. C. M. (2002). *La contribución de la iniciación científica en la formación del alumno de pregrado en una universidad estatal*. Disertación (Maestría en Educación) - Facultad de Educación, Universidad Federal de Bahía, Salvador, Brasi.
- QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. M. (2004). *Del hacer al comprender ciencias: reflexiones sobre el aprendizaje de alumnos de iniciación científica en química*. Ciencia y Educación, Bauru, São Paulo, Brasi: v.10, n.1, p.41-53.
- ROSENSHAIN, Rella (2015). *LA CIENCIA HECHA CENICIENTA: En Panamá urge una mayor inversión en Investigación y Desarrollo (I+D)*; Diario La Prensa Online, Panamá 27 de julio de 2015, Disponible en: https://www.prensa.com/salud_y_ciencia/Panama-inversion-Investigacion-Desarrollo-ID_0_4263323709.html
- SENACYT (2011). *Boletín estadístico cuarto trimestre de 2011*; Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Oficina de Planificación – Unidad de Estadísticas, República de Panamá.

SENACYT (2020). Boletín estadístico cuarto trimestre de 2020; Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Oficina de Planificación – Unidad de Estadísticas, República de Panamá.

SILVA, R. C.; CABRERO, R. C. (1998). *Iniciación científica: hacia el postgrado*. Educación Brasileña, Brasília, Brasi, v.20, n.40, 1º semestre.

El papel de la iniciación científica para la formación en investigación en el postgrado

ZAKON, A. (1989). Cualidades deseables en la iniciación científica. Ciencia y Cultura, Campinas, São Paulo, Brasi, v.41, n.9, sept.