

Universidad Autónoma de Chiriquí
Vicerrectoría de Investigación y Posgrado
Facultad de Ciencias de la Educación
Programa de Doctorado en Ciencias de la
Educación

Evaluación del Impacto de las Políticas en
Investigación Científica en el Desarrollo de las
Ciencias Básicas, en las Universidades
Públicas de Panamá, Período 2010-2014

Por:
Joyce Katherine Lezcano Del Cid

Trabajo de graduación para optar al grado
académico de Doctora en
Ciencias de la Educación

David- Chiriquí, República de Panamá.

2016

T
001.42
L599

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

**Evaluación del Impacto de las Políticas en Investigación
Científica en el Desarrollo de las Ciencias Básicas, en las
Universidades Públicas de Panamá, Período 2010-2014**

POR:

JOYCE KATHERINE LEZCANO DEL CID



**Trabajo de graduación
para optar por el título
de Doctora en Ciencias
de la Educación.**


David- Chiriquí, República de Panamá

2016


Este trabajo de investigación fue aprobado por el siguiente Tribunal Evaluador del Programa de Doctorado en Ciencias de la Educación de la Universidad Autónoma de Chiriquí, como requisito para optar al grado de Doctora en Ciencias de la Educación.



Dr. Pedro González
Asesor



Dr. Juan Bernal
Jurado 1



Dr. Rafael Aguilar
Jurado 2

Dado a los 10 días del mes de agosto de 2016

A mi madre
Y a todos aquellos que han elegido
el camino de las Ciencias Básicas



Este trabajo de investigación fue posible gracias al apoyo de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), a través del Programa “Sistema Nacional de Investigación (SNI)” y la subvención otorgada en calidad de Estudiante del SNI (Resolución N°17 del 10 de febrero de 2015 del Consejo Directivo Nacional del SNI).



Agradecimientos



A Dios por darme la fortaleza y tenacidad para poder alcanzar esta meta. Haber iluminado mi travesía y dirigido mis pasos hasta lograr este sueño.

Deseo expresar también el agradecimiento a los asesores, el Dr. Pedro González por sus consejos, espíritu crítico y animarme siempre a hacer un trabajo de excelencia. Al Dr. Juan Bernal por su disposición en todo momento, al compartir sus conocimientos y por su respaldo ante el SNI.

A la Dra. Ariadna Batista por creer en la importancia de este trabajo, por sus aportes y útiles sugerencias para el mejoramiento de los instrumentos de esta investigación. Al igual que a los profesores Roberto Guevara y Carlos Iglesias por su colaboración en la validación del cuestionario.

A todos los docentes investigadores que colaboraron con su tiempo y disposición para contestar el cuestionario; gracias por su honestidad al compartir tan valiosa información. También a las autoridades y al personal administrativo que facilitó la información institucional.

A mis compañeros de doctorado, por su amistad y animarme constantemente a terminar con éxito este reto que un día iniciamos juntos con mucha ilusión.

A mi familia por su amor y apoyo incondicional.

Índice General



| | |
|--|-----|
| Portada..... | i |
| Dedicatoria..... | iii |
| Reconocimiento..... | iv |
| Agradecimiento..... | v |
| Índice General..... | vi |
| Índice de Figuras..... | xi |
| Índice de Tablas..... | xii |
| Índice de Gráficas..... | xv |
| Resumen..... | xvi |
| | |
| 1.INTRODUCCIÓN..... | 1 |
| 1.1.Antecedentes..... | 2 |
| 1.2.Planteamiento del Problema..... | 6 |
| 1.3.Delimitación o alcance del proyecto..... | 10 |
| 1.4.Objetivos..... | 11 |
| 1.5.Definición de las Variables..... | 13 |
| 1.6.Limitaciones del Trabajo..... | 14 |
| 1.7.Justificación..... | 15 |
| 2.MARCO TEÓRICO..... | 19 |
| 2.1. Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación CTI..... | 20 |
| 2.2. Historia de la política científica..... | 23 |
| 2.2.1. Historia de la política científica en América Latina..... | 24 |
| 2.3. Clasificación de la política científica y tecnológica..... | 26 |

| | |
|--|----|
| 2.4. Contexto de la ciencia y Análisis de Dominio | 29 |
| 2.5. Indicadores de Ciencia y Tecnología | 31 |
| 2.6. Modelo y enfoques de la política científica..... | 34 |
| 2.6.1. El modelo lineal de innovación..... | 35 |
| 2.6.2. El Modo 2..... | 36 |
| 2.6.3. La Triple Hélice | 37 |
| 2.6.4. Otros Modelos de Políticas de Investigación | 39 |
| 2.6.5. Los Sistemas Nacionales de Innovación | 40 |
| 2.7. Bibliometría y cienciometría..... | 41 |
| 2.8. Gestión de la investigación científica en América Latina..... | 43 |
| 2.9. Desarrollo de las Ciencias Básicas en Panamá | 45 |
| 3. METODOLOGÍA | 47 |
| 3.1. Descripción y Diseño de la Investigación | 48 |
| 3.2. Planificación de la Investigación..... | 50 |
| 3.3. Diseño de Muestreo..... | 51 |
| 3.4. Variables | 52 |
| 3.4.1. Variables a medir en los docentes | 52 |
| 3.4.2. Variables a medir en la institución..... | 53 |
| 3.5. Hipótesis..... | 54 |
| 3.5.1. Hipótesis de Trabajo..... | 54 |
| 3.5.2. Hipótesis Estadísticas..... | 54 |
| 3.6. Análisis de la información..... | 55 |
| 3.6.1. Tratamiento estadístico | 55 |
| 3.6.1.1. El Contraste Chi-Cuadrado | 56 |
| 3.7. Actividades..... | 58 |
| 3.8. Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos | 59 |

| | |
|--|-----|
| 3.8.1. Diseño del instrumento de encuesta | 59 |
| 3.8.1.1. Validación del Instrumento | 64 |
| 3.9. Producción científica basada en la Base de Datos Internacional <i>SCImago Journal & Country Rank</i> | 65 |
| 3.10. Rankings Universitarios | 69 |
| 3.11. Entrevistas | 70 |
| 3.12. Indicadores de crecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación y del fortalecimiento del talento humano en las universidades..... | 71 |
| 3.13. Estimación del grado de efectividad de la implementación de las Políticas de investigación en las universidades públicas de Panamá..... | 73 |
| 4.RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 75 |
| 4.1. Indicadores de Educación Superior..... | 76 |
| 4.1.1. Indicadores de Formación de Recursos Humanos en Ciencias Básicas..... | 76 |
| 4.1.1.1. Oferta Académica en Ciencias Básicas | 76 |
| 4.1.1.2. Formación de Profesionales en Ciencias Básicas..... | 81 |
| 4.1.1.3. Programas de Educación Continua en Ciencias Básicas..... | 90 |
| 4.2. Indicadores de Recursos Humanos en Ciencias Básicas..... | 91 |
| 4.2.1. Perfil del cuerpo docente investigador | 91 |
| 4.3. Indicadores de Producción en Ciencias Básicas..... | 97 |
| 4.3.1. Producción de Tesis | 97 |
| 4.3.2. Investigaciones inscritas en las Vicerrectorías de Investigación y Posgrado..... | 100 |
| 4.3.3. Producción universitaria de artículos científicos y libros en Ciencias Básicas..... | 109 |
| 4.3.4. Oferta universitaria de Servicios Científicos Especializados..... | 113 |
| 4.3.5. Miembros del Sistema Nacional de Investigación SNI..... | 115 |
| 4.3.6. Adjudicación de Fondos Concursables para Financiar Proyectos de Investigación | 118 |
| 4.4. Indicadores de recursos económicos destinados a actividades de ciencia y tecnología..... | 122 |
| 4.4.1. Presupuesto Institucional destinado a actividades de Investigación científica UP | 122 |

| | |
|---|-----|
| 4.4.2. Presupuesto Institucional destinado a actividades de Investigación científica UNACHI | 127 |
| 4.4.3. Infraestructura para el desarrollo de ciencia y tecnología | 132 |
| 4.5. Políticas universitarias para el fomentar la investigación científica | 136 |
| 4.5.1. Estrategias para el fortalecimiento de la investigación en la UP..... | 136 |
| 4.5.2. Estrategias para el fortalecimiento de la investigación en la UNACHI | 141 |
| 4.5.3. Movilidad Académica | 145 |
| 4.5.4. Bibliotecas y Sistemas de Información | 146 |
| 4.5.5. De la Transferencia de Resultados y la Propiedad Intelectual | 147 |
| 4.6. Indicadores bibliométricos | 151 |
| 4.6.1. Análisis de la Producción Científica Panameña..... | 151 |
| 4.6.2. Ranking universitario | 159 |
| 4.6.3. SCImago Institution Ranking SIR..... | 162 |
| 4.7. Indicadores Mundiales de Desarrollo: Ciencia y Tecnología..... | 165 |
| 4.8. Perfil y Producción Académica de los Docentes investigadores de la FCNEyT de la UP y de la FCNyE de la UNACHI, periodo 2010-2014 | 170 |
| 4.9. Evaluación de la Efectividad de la Aplicación de las Políticas de Investigación en las Universidades Panameñas | 196 |
| 4.9.1. Incentivos | 196 |
| 4.9.2. Licencias, Becas y Sabáticas..... | 203 |
| 4.9.3. Percepción sobre los servicios administrativos y recursos disponibles para la investigación | 205 |
| 4.10. Percepción sobre las políticas de Investigación universitarias..... | 208 |
| 4.10.1 Políticas en Investigación..... | 209 |
| 4.10.2. Percepción de la calidad de la gestión de la investigación en la VIP | 217 |
| 4.10.3. Valoración del impacto del servicio que brinda la VIP | 230 |
| 4.10.4. Percepción sobre el impacto de la internacionalización..... | 232 |
| 4.11. Percepción sobre las Políticas en investigación en las universidades, desde la perspectiva de los tomadores de decisiones | 235 |

| | |
|---|-----|
| 4.12. Análisis comparativo de los indicadores de producción de Investigación de la Universidad de Panamá y la Universidad Autónoma de Chiriquí..... | 239 |
| 4.12.1. Trabajos de tesis asesoradas por los investigadores encuestados durante el periodo 2010-2014..... | 239 |
| 4.12.2. Evolución de la cantidad de tesis asesoradas por los investigadores encuestados | 241 |
| 4.12.3. Efecto del número de horas semanales de los docentes en la cantidad de tesis asesoradas . | 243 |
| 4.12.4. Producción de tesis según categoría del docente-investigador..... | 244 |
| 4.12.5. Producción de publicaciones científicas en revistas indexadas según SCOPUS | 245 |
| CONCLUSIONES..... | 249 |
| RECOMENDACIONES..... | 254 |
| BIBLIOGRAFÍA..... | 261 |
| ANEXOS | 277 |



Índice de Figuras

| | |
|--|-----|
| Fig. 1. Nube de palabras a partir de las entrevistas sobre "Políticas de investigación" en la UP y la UNACHI, según vicerrectores de investigación | 236 |
|--|-----|



Índice de Cuadros

| | |
|---|-----|
| Cuadro 1. Definición de las variables | 13 |
| Cuadro 2. Matriz de indicadores del instrumento No.1. Perfil académico y de Productividad..... | 62 |
| Cuadro 3. Matriz de indicadores del instrumento No.2 Percepción sobre las políticas y gestión de la investigación..... | 63 |
| Cuadro 4. Indicadores de crecimiento académico en las universidades | 72 |
| Cuadro 5. Políticas de Investigación de la UNACHI..... | 73 |
| Cuadro 6. Políticas de Investigación de la Universidad de Panamá..... | 74 |
| Cuadro 7. Tabla Comparativa de oferta académica a nivel de licenciatura en Ciencias Básicas | 76 |
| Cuadro 8. Oferta académica a nivel de Posgrados en Ciencias Básicas | 78 |
| Cuadro 9. Áreas de Formación de los graduados en Posgrado de la FCNEyT- UP, 2010-2013..... | 89 |
| Cuadro 10. Áreas de Formación de los graduados en Posgrado de la FCNyE- UNACHI, 2010-2014 | 90 |
| Cuadro 11. Número de Programas de Educación continua en Ciencias Básicas por universidad, período 2010-2014..... | 90 |
| Cuadro 12. Servicios científicos especializados ofertados por la UP | 114 |
| Cuadro 13. Adjudicación de Proyectos por la SENACYT, período 2010-2015..... | 119 |
| Cuadro 14. Desglose de proyectos adjudicados por universidad, período 2010-2015 | 120 |
| Cuadro 15. Presupuesto de Funcionamiento de la Universidad de Panamá por programa para el área científica y de investigación, período 2010-2014 | 124 |
| Cuadro 16. Presupuesto de autogestión en Ciencias Básicas por programa de la UP..... | 127 |
| Cuadro 17. Presupuesto por programa de investigación para la UNACHI período 2010-2014.... | 130 |
| Cuadro 18. Unidades de Investigación de la UP..... | 134 |
| Cuadro 19. Unidades de Investigación de la UNACHI | 136 |
| Cuadro 20. Indicadores para Panamá área Bioquímica, Genética y Biología Molecular | 152 |
| Cuadro 21. Documentos por subcategoría en Bioquímica, Genética y Biología Molecular | 153 |

| | |
|---|-----|
| Cuadro 22. Indicadores para Panamá área Agricultura y Ciencias Biológicas | 154 |
| Cuadro 23. Documentos por subcategoría en Agricultura y Ciencias Biológicas..... | 154 |
| Cuadro 24. Indicadores para Panamá área Química, período 2010-2014..... | 155 |
| Cuadro 25. Documentos por subcategoría en química 2010-2014 | 155 |
| Cuadro 26. Indicadores para Panamá área de Matemáticas, período 2010-2014 | 156 |
| Cuadro 27. Documentos por subcategoría en Matemáticas 2010-2014 | 156 |
| Cuadro 28. Indicadores para Panamá área de Física y Astronomía 2010-2014..... | 157 |
| Cuadro 29. Documentos por subcategoría en Física y Astronomía 2010-2014..... | 157 |
| Cuadro 30. Ranking QS de Universidades Latinoamericanas vs universidades Panameñas, 2011-2014..... | 160 |
| Cuadro 31. Ranking Webometrics de las Universidades Panameñas..... | 162 |
| Cuadro 32. Informe SCImago Institution Ranking SIR para la UP | 163 |
| Cuadro 33. Informe SCImago Institution Ranking SIR para la UNACHI | 164 |
| Cuadro 34. Indicadores Mundiales de desarrollo: Ciencia y Tecnología para Panamá | 166 |
| Cuadro 35. Tabla de contingencia Edad de los investigadores * Sexo de los investigadores..... | 171 |
| Cuadro 36. Nivel de Formación de los investigadores encuestados..... | 173 |
| Cuadro 37. Tabla de contingencia Años de servicio en docencia universitaria * Categoría docente UP | 174 |
| Cuadro 38. Tabla de contingencia Años de servicio en docencia universitaria * Categoría docente UNACHI..... | 175 |
| Cuadro 39. Tabla de contingencia Dedicación * Años de servicio en docencia universitaria, UP | 175 |
| Cuadro 40. Tabla de contingencia Dedicación * Años de servicio en docencia universitaria, UNACHI | 175 |
| Cuadro 41. Tabla de contingencia Nivel que imparte en docencia * Área docente UP..... | 176 |
| Cuadro 42. Tabla de contingencia Nivel que imparte en docencia * Área docente UNACHI | 176 |
| Cuadro 43. Tipo de revista donde publicaron sus resultados..... | 182 |

| | |
|--|-----|
| Cuadro 44. Razones por las que no han podido publicar sus resultados de investigación | 183 |
| Cuadro 45. Modalidad de los proyectos científicos de extensión docente en que ha participado | 187 |
| Cuadro 46. Incentivos a la labor de investigación..... | 197 |
| Cuadro 47. Licencias, becas y sabáticas | 203 |
| Cuadro 48. Servicios administrativos y recursos para la investigación..... | 207 |
| Cuadro 49. Tabla comparativa de respuestas a la entrevista sobre Políticas en investigación en las universidades | 238 |
| Cuadro 50. Número total de tesis asesoradas en el periodo 2010-2014..... | 239 |
| Cuadro 51. Número promedio de tesis por profesores según dedicación | 240 |
| Cuadro 52. Número total de tesis periodo 2010-2014 | 242 |
| Cuadro 53. Número de tesis según cantidad de horas semanales de docencia del profesor | 243 |
| Cuadro 54. Número de tesis según categoría en ambas universidades | 244 |



Índice de Gráficas

| | |
|---|----|
| Gráfica 1. Número de estudiantes de primer ingreso en la FCNEyT de la UP: años 2010-2014..... | 81 |
| Gráfica 2. Número de estudiantes de primer ingreso en la FCNyE de la UNACHI: años 2010-2014. | 82 |
| Gráfica 3. Evolución de la matrícula en la FCNEyT de la UP: primer semestre, años académicos 2010-2014. | 84 |
| Gráfica 4. Evolución de la matrícula en la FCNyE de la UNACHI: primer semestre, años académicos 2010-2014. | 85 |
| Gráfica 5. Graduados de la FCNEyT-UP: años 2010-2014 a nivel de licenciatura | 86 |
| Gráfica 6. Graduados de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas -UNACHI 2010-2014 a nivel de licenciatura..... | 86 |
| Gráfica 7. Graduados de Posgrados la FCNEyT –UP: años 2010-2014..... | 87 |
| Gráfica 8. Graduados de Posgrado la FCNyE -UNACHI 2010-2014 | 88 |
| Gráfica 9. Número de docentes de la FCNEyT-UP, respecto al campus central, al año 2014..... | 91 |
| Gráfica 10. Número de docentes de la FCNyE-UNACHI, respecto al campus central, al año 2014... | 92 |
| Gráfica 11. Porcentaje del personal docente de la FCNEyT-UP por dedicación, año 2014 | 92 |
| Gráfica 12. Porcentaje del personal docente de la FCNyE-UNACHI por dedicación, año 2014..... | 93 |
| Gráfica 13. Cantidad de personal docente FCNEyT-UP por categoría. | 93 |
| Gráfica 14. Cantidad de personal docente FCNyE-UNACHI por categoría..... | 94 |
| Gráfica 15. Porcentaje del personal docente FCNEyT-UP por nivel de formación académica. | 94 |
| Gráfica 16. Porcentaje del personal docente FCNEyT-UNACHI por nivel de formación académica... | 95 |
| Gráfica 17. Personal docente FCNEyT-UP y FCNyE-UNACHI por género, al 2014 | 96 |
| Gráfica 18. Número acumulativo de tesis en Ciencias básicas UP, por área de formación: años 2010-2014 | 97 |
| Gráfica 19. Número acumulativo de tesis en Ciencias básicas UNACHI, por área de formación: años 2010-2014 | 98 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 20. Investigaciones inscritas en la VIP – UP período 2010-2014 | 100 |
| Gráfica 21. Investigaciones inscritas en la VIP – UNACHI período 2010-2014..... | 101 |
| Gráfica 22. Investigaciones inscritas en la VIP-UP en Ciencias básicas por área de conocimiento.103 | |
| Gráfica 23. Investigaciones inscritas en la VIP-UNACHI en Ciencias básicas por área de conocimiento. | 104 |
| Gráfica 24. Investigaciones de Biología inscritas en la VIP-UP 2010-2014 por área de especialidad | 105 |
| Gráfica 25. Investigaciones de Biología inscritas en la VIP-UNACHI 2010-2014 por área de especialidad..... | 105 |
| Gráfica 26. Investigaciones en matemáticas inscritas en la VIP-UP 2010-2014 por área de especialidad..... | 106 |
| Gráfica 27. Investigaciones en Física inscritas en la VIP-UP por área de especialidad | 106 |
| Gráfica 28. Investigaciones en química inscritas en la VIP-UP 2010-2014 por área de especialidad | 107 |
| Gráfica 29. Investigaciones en química inscritas en la VIP-UNACHI 2010-2014 por área de especialidad..... | 108 |
| Gráfica 30. Artículos publicados en la Revista Scientia, contribución por área período 2010-2014 | 109 |
| Gráfica 31. Artículos publicados en la Revista Tecnociencia, contribución por área período 2010-2014..... | 110 |
| Gráfica 32. Cantidad de Miembros del Sistema Nacional de Investigación por Universidad, 2009-2014..... | 116 |
| Gráfica 33. Porcentaje de proyectos ganados por las universidades estatales, período 2010-2015 | 120 |
| Gráfica 34. Presupuesto de anual de funcionamiento de la UP en (B/.) destinado a investigación científica | 123 |
| Gráfica 35. Presupuesto de funcionamiento en (B/.) destinados a centros e institutos de investigación..... | 123 |
| Gráfica 36. Presupuesto de inversión en la UP 2010-2014 | 125 |
| Gráfica 37. Inversión en la FCNEyT - UP a través de la Oficina Ejecutora de Programas..... | 126 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 38. Presupuesto anual de funcionamiento de la UNACHI en (B/.) destinado a investigación científica..... | 128 |
| Gráfica 39. Presupuesto anual de inversión de la UNACHI en (B/.) destinado a investigación científica..... | 129 |
| Gráfica 40. Presupuesto de anual de Autogestión de la UNACHI..... | 131 |
| Gráfica 41. Evolución en la producción de documentos Científicos en Panamá, 1997-2014, por área del conocimiento..... | 158 |
| Gráfica 42. Gasto en Investigación y Desarrollo (% PIB) en países Latinoamericanos..... | 167 |
| Gráfica 43. Área de Formación básica de los encuestados..... | 172 |
| Gráfica 44. Idiomas que dominan los investigadores..... | 173 |
| Gráfica 45. Nivel de conocimiento del idioma inglés..... | 174 |
| Gráfica 46. Dedicación a labores de docencia..... | 177 |
| Gráfica 47. Incremento en la producción de tesis de los encuestados..... | 178 |
| Gráfica 48. Horas semanales empleadas a la asesoría de tesis/pasantes..... | 179 |
| Gráfica 49. Horas semanales dedicadas a la investigación..... | 179 |
| Gráfica 50. Lugar donde desarrollan la actividad de investigación..... | 180 |
| Gráfica 51. ¿Ha logrado publicar los resultados de su investigación?..... | 181 |
| Gráfica 52. Tipos de medios empleados para la divulgación de sus resultados de investigación..... | 184 |
| Gráfica 53. ¿Cuenta con el apoyo financiero de la institución para el desarrollo de su investigación?..... | 184 |
| Gráfica 54. ¿Ha recibido apoyo para la investigación por parte de otros organismos?..... | 185 |
| Gráfica 55. Nivel de efectividad en convocatorias de fondos competitivos para la investigación..... | 186 |
| Gráfica 56. Ámbito de impacto de su investigación..... | 187 |
| Gráfica 57. Productos de generación de nuevo conocimiento UP..... | 189 |
| Gráfica 58. Productos de generación de nuevo conocimiento UNACHI..... | 189 |
| Gráfica 59. Productos resultados de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación UP..... | 191 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 60. Productos resultados de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación UNACHI | 191 |
| Gráfica 61. Productos de apropiación social del conocimiento UP | 193 |
| Gráfica 62. Productos de apropiación social del conocimiento UNACHI | 193 |
| Gráfica 63. Productos de formación de recurso humano UP | 194 |
| Gráfica 64. Productos de formación de recurso humano UNACHI | 194 |
| Gráfica 65. ¿Ha recibido algún apoyo económico y/o viático para participar en estos eventos? | 199 |
| Gráfica 66. ¿La universidad facilito su participación en estos intercambios y/o pasantías? | 200 |
| Gráfica 67. ¿Ha recibido algún beneficio económico o utilidades por la generación de estos ingresos económicos a la institución? | 201 |
| Gráfica 68. Tipo de incentivo por realizar estudios de posgrado en su universidad | 202 |
| Gráfica 69. Tipo de descarga por investigación | 204 |
| Gráfica 70. Grado de satisfacción con las medidas y políticas para promover la investigación en la UP | 210 |
| Gráfica 71. Grado de satisfacción con las medidas y políticas para promover la investigación en la UNACHI | 210 |
| Gráfica 72. Grado de satisfacción con la infraestructura y espacios con que cuenta la UP para el desarrollo de su actividad de investigación | 211 |
| Gráfica 73. Grado de satisfacción con la infraestructura y espacios con que cuenta en la UNACHI para el desarrollo de su actividad de investigación | 212 |
| Gráfica 74. ¿Conoce los programas o concursos para fondos de investigación que ofrece la UP? | 213 |
| Gráfica 75. ¿Conoce los programas o concursos de subsidios de investigación de la UNACHI? .. | 213 |
| Gráfica 76. Grado de satisfacción con el apoyo que recibe de la UP para la protección de los resultados de investigación (patentes, marcas, propiedad industrial) | 215 |
| Gráfica 77. Grado de satisfacción con el apoyo que recibe de la UNACHI para la protección de los resultados de investigación (patentes, marcas, propiedad industrial) | 215 |
| Gráfica 78. Grado de satisfacción con el apoyo que recibe de la UP para la difusión y publicación de resultados de investigación (revistas, congresos, seminarios, otros) | 216 |

| | |
|---|-----|
| Gráfica 79. Grado de satisfacción con el apoyo que recibe de la UNACHI para la difusión y publicación de resultados de investigación (revistas, congresos, seminarios, otros) | 216 |
| Gráfica 80. ¿Está de acuerdo con el procedimiento que se tiene que hacer en la VIP-UP para la inscripción de sus proyectos de investigación? | 218 |
| Gráfica 81. ¿Está de acuerdo con el procedimiento que se tiene que hacer en la VIP-UNACHI para la inscripción de sus proyectos de investigación?..... | 218 |
| Gráfica 82. ¿El trámite y papeleo para la inscripción de su investigación en la VIP-UP es expedito? | 219 |
| Gráfica 83. ¿El trámite y papeleo para la inscripción de su investigación en la VIP-UNACHI es expedito?..... | 220 |
| Gráfica 84. ¿Está satisfecho con la forma como se gestionan los proyectos de investigación a través de la VIP-UP?..... | 221 |
| Gráfica 85. ¿Está satisfecho con la forma como se gestionan los proyectos de investigación a través de la VIP-UNACHI?..... | 222 |
| Gráfica 86. Grado de satisfacción con el procedimiento para presentar sugerencias, reclamaciones y quejas en la VIP-UP..... | 223 |
| Gráfica 87. Grado de satisfacción con el procedimiento para presentar sugerencias, reclamaciones y quejas en la VIP-UNACHI | 223 |
| Gráfica 88. ¿Le proporciona la VIP-UP información de las condiciones administrativas de su proyecto? | 224 |
| Gráfica 89. ¿Le proporciona la VIP-UNACHI información de las condiciones administrativas de su proyecto? | 225 |
| Gráfica 90. ¿Le proporciona la VIP-UP información o contactos con los organismos financiadores? | 226 |
| Gráfica 91. ¿Le proporciona la VIP-UNACHI información o contactos con los organismos financiadores? | 227 |
| Gráfica 92. ¿Solicita la VIP-UP, con suficiente antelación los informes anuales y finales?..... | 228 |
| Gráfica 93. ¿Solicita la VIP-UNACHI, con suficiente antelación los informes anuales y finales? .. | 228 |
| Gráfica 94. ¿Facilita la UP la contratación de personal con el perfil que más se ajusta a su necesidad?..... | 229 |



| | |
|--|-----|
| Gráfica 95. ¿Facilita la UNACHI contratación de personal con el perfil que más se ajusta a su necesidad?..... | 230 |
| Gráfica 96. ¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP-UP ha impactado en la generación de conocimiento y/o obtención de productos de sus investigaciones? | 231 |
| Gráfica 97. ¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP-UNACHI ha impactado en la generación de conocimiento y/o obtención de productos de sus investigaciones? | 231 |
| Gráfica 98. ¿En qué medida el establecimiento de convenios internacionales de de la UP le ha facilitado realizar investigaciones, pasantías o intercambio académico con investigadores y/o centros de investigación en el extranjero? | 232 |
| Gráfica 99. ¿En qué medida el establecimiento de convenios internacionales de la UNACHI le ha facilitado realizar investigaciones, pasantías o intercambio académico con investigadores y/o centros de investigación en el extranjero? | 233 |
| Gráfica 100. ¿En qué medida recibe apoyo de la UP para formar redes de investigación con otros investigadores? | 233 |
| Gráfica 101. ¿En qué medida recibe apoyo de la UNACHI para formar redes de investigación con otros investigadores? | 234 |
| Gráfica 102. Número total de tesis en el período 2010-2014..... | 240 |
| Gráfica 103. Número promedio de tesis asesoradas por profesores según dedicación | 241 |
| Gráfica 104. Número total de tesis en el período 2010-2014..... | 242 |
| Gráfica 105. Número de tesis según cantidad de horas semanales de docencia del profesor | 244 |
| Gráfica 106. Número de tesis según categoría en ambas universidades..... | 245 |
| Gráfica 107. Comparación de la producción de artículos científicos en las universidades públicas que tienen carreras en el área de ciencias básicas en Panamá | 246 |
| Gráfica 108. Producción de artículos científicos en la UNACHI 2010-2014, según Scopus | 247 |
| Gráfica 109. Producción de artículos científicos en la UP 2010-2014, según Scopus..... | 248 |

Resumen

El objetivo de este trabajo fue analizar el impacto de las políticas en investigación de ámbito institucional en el fomento y desarrollo de las ciencias básicas en la Universidad de Panamá y en la Universidad Autónoma de Chiriquí, en el período 2010-2014. Se cuantificó los recursos con que cuentan estas universidades, su capital científico, producción científica, capacidades de generación de nuevo conocimiento y productos de ciencia, tecnología e innovación a través del uso de indicadores. Se estimó además la percepción de los investigadores sobre la efectividad que tiene la aplicación de estas políticas de investigación institucional en su productividad. Se encontró que en este quinquenio, la matrícula de primer ingreso en ciencias básicas en la UNACHI aumentó en un 43.8%, mientras que en la UP disminuyó en un 31.1%; el porcentaje de graduados fue de 8.4% en la UNACHI, 4.5% en la UP y a nivel de postgrado de 2% en ambas universidades. El 21% de los proyectos de investigación inscritos en la UP son en ciencias básicas y en la UNACHI el 77%. La principal área que registra investigaciones en UP es biología; mientras que en la UNACHI es química. Se evidenció la creación de estímulos y la aplicación de estrategias para el fomento de la investigación institucional, así como el desarrollo en la normativa para la reglamentación de las actividades de investigación y conexas. Se dio un aumento aproximadamente de 7% en la obtención de grados doctorales en docentes del área de ciencias básicas en ambas universidades. La tasa aproximada de producción de artículos científicos para el período evaluado fue de 13.5 para la UP y 4.8 para la UNACHI. La producción científica de la UP mostró un 44% de publicaciones de alta calidad (%Q1), un impacto científico (NI) de 0.71, 8.3% de excelencia, 28,6% de liderazgo científico y 1.5% de liderazgo con excelencia. La UNACHI presentó 15% de Q1, 0.38 de NI, 0% de excelencia, 14,6% de liderazgo científico y 0% de liderazgo con excelencia. Sólo el 17% de los encuestados en la UP y el 29% en la UNACHI consideran que reciben apoyo de su universidad para realizar actividades de investigación. El 80% de los encuestados en la UP y el 72% en la UNACHI no recibe incentivos por su investigación. La efectividad para obtener fondos competitivos a través de convocatorias es de 50% en ambas universidades. Los encuestados manifestaron insatisfacción en las medidas y políticas que realiza su universidad para promover la investigación y el proceso de gestión de la investigación en la VIP de ambas universidades. La principal debilidad señalada fue la capacidad del personal administrativo a cargo de gestionar y dar apoyo en las actividades de investigación; mientras que la principal fortaleza fue la creación de fondos concursables para financiar las actividades de investigación.

Palabras Claves: universidades, investigadores, políticas de investigación, producción académica, ciencias básicas.

INTRODUCCIÓN



1.1. Antecedentes

La sociedad global del conocimiento y el entorno cambiante en que vivimos impone retos y desafíos a la Educación Superior en todos los países; lo que demanda mayores esfuerzos y una visión estratégica para hacerles frente. En ese sentido la Conferencia Mundial Sobre Educación Superior de la UNESCO (2009) estableció que: “La educación superior debería asumir el liderazgo social en materia de creación de conocimientos de alcance mundial para abordar retos mundiales” (p.2). Adicionalmente señala que: “La sociedad del conocimiento exige una diferenciación cada vez mayor de funciones dentro de los sistemas y establecimientos de educación superior, con polos y redes de excelencia en investigación, innovaciones en materia de enseñanza y aprendizaje, y nuevas estrategias al servicio de la comunidad” (p.4).

Por lo tanto, las universidades panameñas no son ajenas a esta realidad y para posicionarse en un escenario tan competitivo como lo es el académico, necesitarán plantearse estrategias que les conduzcan a superar una serie de retos entre los que están: una mejor calidad de la formación, mayor cobertura, acceso, eficiencia, pertinencia, vinculación social y con los sectores productivos, innovación en los procesos de enseñanza y un incremento en las actividades de investigación.

Si bien, nuestro país ha mantenido un crecimiento económico en la última década debido al auge del mercado de los servicios, nuestra economía se ha diversificado muy poco; por lo que

se espera que tanto el gobierno como el sector privado inviertan en ciencia, tecnología e innovación, a fin de encaminarnos a una economía basada en el conocimiento y en el uso tecnológico de éste; ya que está comprobado que son éstos, los motores de crecimiento económico y humano.

Tal y como lo señala “The Global Competitiveness Report 2013-2014”, el cual ubica a la educación superior y la capacitación como el quinto pilar para la competitividad mundial y a la innovación como el pilar número doce. De ahí, que toda iniciativa del gobierno en materia de crecimiento económico debe estar en concordancia con la construcción, fortalecimiento de la educación y su capacidad de innovación.

Villaveces, Orozco, Olaya, Chavarro & Suárez (2005) señalan que: “No sólo la economía es cada vez más una *economía del conocimiento* sino que, la capacidad de la ciencia y la tecnología subtienden todas las otras actividades económicas, tales como la agricultura, el comercio, la industria y los servicios”. Por lo que las desigualdades entre los países se tienden a intensificar, basadas en la capacidad de desarrollar ciencia y tecnología.

Dávila (2011) señala además que: “La capacidad de generar riqueza se producen entre los países con sistemas de investigación avanzados, por su gran capacidad de creación de conocimientos y tecnologías funcionales para sus aparatos productivos”. Por lo que “la política y gestión de la ciencia y la tecnología son decisivas en el desarrollo estratégico de los

países, y deben dar respuesta a las demandas económicas y sociales” (González-Gutián & Molina-Piñeiro, 2009).

Es por ello, que la construcción de indicadores que reflejen la convergencia de la actividad de ciencia y tecnología con el desarrollo social se convierte en una necesidad prioritaria para los países en desarrollo. Frente a este escenario, la evaluación del estado actual tanto de la productividad como de la capacidad de desarrollar ciencia y tecnología, por parte de las universidades públicas en áreas prioritarias se convierte de acuerdo con González-Gutián & Molina-Piñeiro (2009) en “Una herramienta clave para la asignación o distribución de recursos materiales o financieros, de incentivos, y para la validación de los resultados en ciertas áreas científicas en relación con las necesidades nacionales”.

Esta medición no puede hacerse desligada del carácter determinante que ejercen las políticas públicas, tanto nacionales como institucionales, que impactan en mayor o menor medida los resultados de estos indicadores. De acuerdo con el informe anual de la UNESCO (2005), el éxito en la constitución de sistemas nacionales de investigación sólidos, no se debe, únicamente a las grandes diferencias económicas y estructurales de larga data, sino a la capacidad de establecer condiciones institucionales específicas que permitan una efectiva y fluida relación entre Estado, empresa y academia. El establecimiento de estas condiciones ha respondido ante todo a decisiones políticas que han considerado la inversión en ciencia y tecnología como una inversión económica y humana de primer orden.

Panamá, cuenta con leyes y disposiciones específicas al respecto, así como políticas y estrategias que de acuerdo con Rowe de Catsambanis (2005), varían según su naturaleza y complejidad, tales como: la Constitución Política de la República art. 79 “El Estado formulará la política científica nacional destinada a promover el desarrollo de la ciencia y la tecnología” en el que se da el marco legal para el desarrollo y apoyo a las ciencias en el país.

Esto se ve reafirmado mediante, la Ley No. 13 del 15 de abril de 1997, *Por la cual se Establecen los Lineamientos e Instrumentos para el Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*; modificada por la Ley 50 de 2005 y la Ley 55 de 2007. En donde en su art. 1, reconoce la obligación del Estado al apoyo financiero a la ciencia, la tecnología y la innovación. En el artículo 5 de la Ley, incluye el compromiso de “Un apoyo específico y sectorial al establecimiento de líneas de investigación científica aplicada o básica, así como a la generación o transferencia de tecnología, desarrolladas por las universidades, institutos, centros de investigación y organismos de la sociedad civil”.

Mediante esta ley se crea además la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) de la República de Panamá (art. 8), una institución autónoma, destinada a fortalecer, apoyar, promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación a través de actividades, proyectos, programas; con lo cual busca elevar el nivel de productividad, competitividad, modernización del sector privado, el gobierno, el sector académico-investigativo, y la población en general; como lo establece su misión busca convertir a la ciencia y la tecnología en herramientas de desarrollo sostenible para Panamá.

En la última década, las unidades de investigación se han visto impactadas por los subsidios otorgados a la investigación y la adjudicación de fondos competitivos dados a través de SENACYT, lo que ha contribuido al fortalecimiento de la capacidad de investigación, desarrollo tecnológico, innovación y competitividad de las universidades.

El 10 de diciembre de 2010, mediante la Resolución No 215 el Consejo de Gabinete del Poder Ejecutivo Nacional aprobó el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación PENCYT 2010-2014. Este constituye la tercera iniciativa de esta naturaleza, ya que existieron dos planes previos aprobados por el Ejecutivo panameño (1998-2000) (2006-2010) y uno sin aprobar (2003-2006).

El PENCYT es el instrumento de ley que rige la política pública nacional en materia de ciencia, tecnología e innovación; que de acuerdo con Berrocal (2010) incluye entre sus objetivos “La transformación de Panamá a una economía diversificada con mayor contenido de conocimiento y empleo de capital humano más especializado”. Dentro de este documento se destaca la importancia que tiene el desarrollo de las ciencias básicas como motor de desarrollo del país razón, por lo que uno de sus programas sectoriales se enfoca en esta área.

1.2. Planteamiento del problema

En los últimos años, el clima de rendimiento de cuentas que ha caracterizado a los sistemas públicos, ha permeado también al ámbito educativo, incluyendo las universidades. Este

período se ha caracterizado, además, por las crecientes exigencias a las instituciones de educación superior para proveer evidencias de sus niveles de producción, así como sus dinámicas de gestión institucional como parte de procesos de evaluación y acreditación; lo que ha llevado a que se desarrollen múltiples estrategias para incrementar la producción académica.

La medición de la producción académica de los profesores universitarios, ha estado relacionada con sus responsabilidades (docencia, investigación, extensión, producción y servicios) dentro de la institución a la cual están vinculados. Dichas actividades involucran la generación de múltiples productos de diferentes características. Sin embargo, históricamente, la productividad académica se ha definido como el número de publicaciones que un individuo ha desarrollado en el tiempo. Esto puede ser explicado, ya que una de las fuentes más importantes de difusión del conocimiento científico y de la producción académica, son las publicaciones.

Sin embargo, mucha de la producción que están realizando los docentes investigadores en las universidades panameñas no la están registrando o difundiendo a través de estos canales tradicionales (publicaciones en revistas); sino a través de otros canales no tradicionales.

La mayoría de las clasificaciones internacionales de las universidades se basan en estándares de países desarrollados, que cuentan con una mayor inversión en renglones presupuestarios destinados a la ciencia y la tecnología; por lo que, al utilizar estas escalas de referencia para

medir y comparar el desempeño de nuestras universidades; las mismas dejan ver un “pobre desempeño” por parte de las universidades latinoamericanas y en específico las panameñas, lo que no necesariamente es indicativo de que no se esté trabajando.

En consecuencia, sería incorrecto hacer estas comparaciones sin una reflexión sobre los contextos sociales y culturales, o los elementos con que cuenta estas universidades (infraestructura, personal), los patrones de autonomía de cada institución, las diferencias entre misiones institucionales, las políticas académicas que rigen cada universidad y sobre todo, el verdadero potencial que albergan estas universidades.

Otro problema consiste en no integrar múltiples indicadores de producción en los modelos de medición; ya que al abordar sólo un tipo de producto (publicaciones), sistemáticamente se sesga la medición, dejando en desventaja disciplinas cuyos resultados de producción y difusión no se caracterizan por dicho indicador.

Algunos autores han abogado por la inclusión de indicadores de productividad de investigación amplios o más bien por la construcción de índices que estén constituidos por diferentes indicadores. Un tipo de evaluación alternativa a este problema es emplear una matriz de evaluación multiproducto, como la propuesta por el *Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia; Colciencias* (2012), en el cual se abarca una multiplicidad de productos dentro de cuatro categorías a saber: productos de generación de nuevo conocimiento, los productos resultados de las actividades de investigación,

desarrollo e innovación, los productos resultados de la apropiación social del conocimiento y los productos de formación de recurso humano; más acordes a nuestro contexto regional.

Además, aún cuando en los últimos años se ha dado un aumento en la atención prestada en lo referente al diseño de políticas de innovación; ésta no ha venido acompañada de estudios de evaluación que confirmen el impacto positivo de las acciones emprendidas. Si bien, existen algunos estudios que dan seguimiento a los programas en el proceso de concesión de financiación pública; esto no es suficiente. Es necesario además, cuantificar el impacto de dichos recursos distinguiendo en función de la localización geográfica, institución de educación superior y de los agentes involucrados en el desarrollo de las actividades de ciencia y tecnología.

Dado que los mecanismos de gestión y administración de los sistemas de ciencia, tecnología e innovación de cada país son diferentes, además los indicadores que miden la producción científica, presentan comportamientos muy diferentes dependiendo de las áreas de conocimiento y de las características propias del contexto científico en que se desarrollan; se hace necesario evaluar en nuestro país la productividad, capacidad de generación de ciencia y tecnología en nuestras universidades; así como el impacto y la forma en que inciden las políticas en investigación en dicha productividad.

Por lo antes expuesto, éste trabajo se planteó entre otras preguntas: ¿Existen políticas en las universidades que propicien el ambiente necesario para la investigación y el desarrollo

científico?, ¿La inversión que ha hecho el Estado y los organismos internacionales en ciencia, tecnología e innovación ha ayudado a aumentar la capacidad y productividad científica de las universidades públicas?, ¿Necesitarán estas universidades plantearse nuevas estrategias académicas para superar los retos que demanda la sociedad en materia de ciencia y tecnología?.

1.3. Delimitación o alcance del proyecto

Este proyecto centra su estudio en las políticas de investigación vigentes en el período 2010-2014 en la Universidad de Panamá (UP) y la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI); así como algunas normativas vinculantes al tema de investigación que se encuentran plasmadas en los documentos oficiales que rigen estas universidades, tales como: estatuto universitario, reglamentos de investigación, reglamentos de becas, licencias y sabáticas, reglamentos de descarga horaria, plan estratégico institucional, reglamento para el concurso de subsidios a la investigación y las establecida por las vicerrectorías de investigación y posgrado de las universidades bajo estudio. El estudio se centrará en el campus central de estas universidades, específicamente en la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la UP y en la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la UNACHI y sus docentes investigadores activos durante el período 2010-2014.

1.4. Objetivos

Objetivo general

- Evaluar el impacto que generan las políticas de investigación en el desarrollo de las ciencias básicas en las universidades públicas panameñas, a partir del análisis del crecimiento de sus capacidades científicas, tecnológicas, de innovación y del fortalecimiento del talento humano durante el período 2010-2014.

Objetivos específicos

- Evaluar la productividad académica del personal docente investigador del área de ciencias básicas de las universidades públicas de Panamá, durante el período 2010-2014.
- Evaluar la efectividad de la aplicación de las políticas de investigación en las universidades en estudio.
- Medir el impacto de las políticas de investigación en el fomento de la productividad y gestión de la investigación de las ciencias básicas en las universidades públicas de Panamá.
- Evaluar el desarrollo de las capacidades de gestión y de internacionalización de la

investigación científica de las unidades de investigación en las universidades en estudio.

- Medir el fortalecimiento de la infraestructura institucional para la investigación en ciencias básicas.
- Medir el desarrollo de las actividades de extensión y divulgación científica en ciencias básicas de las universidades en estudio.



1.5. Definición de las variables

Cuadro 1. Definición de las variables para evaluar el impacto de las políticas en investigación científica en el desarrollo de las ciencias básicas en la UP y UNACHI, 2010-2014

| Objetivos | Variables | Definición Conceptual | Definición Operacional | Definición Instrumental |
|--|-----------------------------|--|---|--|
| 1. Evaluar la producción académica del personal docente-investigador del área de Ciencias Básicas de las universidades bajo estudio, durante el período 2010-2014. | Producción científica | Actividad de carácter científico que realiza el docente, definida por la producción de resultados tangibles que se generen en alguna actividad. | La producción científica de los docentes investigadores del área de Ciencias Básicas de la UP y la UNACHI se evaluará mediante el levantamiento del perfil académico y de producción (cuestionario), así como un análisis bibliométrico del número de documentos publicados y que se encuentran en la base de datos Scopus. | Encuesta dirigida a docentes investigadores: seis ítems para datos académicos, tres ítems para datos laborales, cinco ítems para función docente, 15 ítems para función investigación, tres ítems para función extensión, 28 ítems para producción y servicios Análisis bibliométrico utilizando la base de datos internacional SCImago Journal & Country Rank para determinar los indicadores: número de documentos, citas, autocitas, citas por documento, porcentaje de colaboración internacional, producción relativa respecto a la región y al mundo. |
| 2. Evaluar el desarrollo de las capacidades de gestión de la investigación científica en las universidades. | Gestión | Actividades coordinadas para dirigir, controlar, organizar y/o diligenciar trámites conducentes al logro de un propósito que sirve para atender una necesidad o resolver un negocio. | Se evaluará la capacidad para gestionar trámites concernientes a la inscripción, tramitación, divulgación de las actividades de investigación y la administración de recursos destinados a ésta. | Entrevista: dirigida a responsables y autoridades responsables de dirigir la gestión y política de investigación en las universidades. Registros de datos en las vicerectorías de investigación y posgrado. Encuesta dirigida a docentes investigadores sobre su percepción de la gestión y calidad del servicio en la VIP: siete ítems sobre servicios administrativos, ocho ítems sobre gestión de la investigación, 17 ítems sobre calidad de servicios y gestión de la VIP. |
| 3. Medir el fortalecimiento de la infraestructura institucional para la investigación en ciencias básicas. | Recursos de infraestructura | Recursos disponibles en una institución, por ejemplo sus recursos físicos como edificios, oficinas, laboratorios, talleres, equipos, bibliotecas, así como su propia organización. | Se recopilará estadísticas sobre el grado de inversión realizado durante el período 2010-2014 para fomentar actividades de investigación y estimación de la infraestructura con que se cuenta para la realización de actividades de CTI. | Registro dirigido a recabar información de las oficinas planificación institucional y vicerectorías de investigación y posgrado. |

| | | | | |
|--|-----------------------|--|--|--|
| 4. Estimar el desarrollo de las actividades de extensión y divulgación científica en Ciencias Básicas de las universidades bajo estudio. | Extensión y difusión | Proceso de propagación de una innovación técnica entre usuarios potenciales (adopción de una nueva técnica) y su mejoramiento y adaptación continuo. | Se recopilarán estadísticas sobre actividades de difusión y extensión realizadas por las universidades bajo estudio durante el período 2010-2014. | Registro: dirigido a recabar información de las oficinas de extensión universitaria, currículo, educación continua y vicerrectorías de investigación y posgrado |
| 5. Medir el impacto de las políticas científicas universitarias en el fomento de la producción científica y gestión de la investigación de las Ciencias Básicas en las universidades públicas de Panamá. | Políticas científicas | Conjunto de instrumentos y mecanismos, normas, lineamientos y decisiones públicas, que persiguen el desarrollo científico y tecnológico en el mediano y largo plazo (normalmente dentro del marco de objetivos globales de desarrollo económico-social). | Evaluación del impacto de las políticas en investigación que ejercen influencia en el desarrollo científico de las universidades estudiadas. | Encuesta dirigida a los docentes investigadores: cinco ítems sobre incentivos, ocho ítems sobre licencias, becas y sabáticas, cinco ítems sobre valoración del impacto del apoyo de la VIP, cuatro ítems sobre extensión e internacionalización. Reporte del Scimago Institution Rankings SIR, indicadores: output, impacto normalizado, publicaciones de alta calidad, índice de especialización, ratio de excelencia, liderazgo científico, excelencia con liderazgo. |
| 6. Evaluar la efectividad de la aplicación de las políticas de investigación en las universidades bajo estudio. | Eficacia | Se trata de una relación entre los esfuerzos o insumos empleados y los resultados obtenidos. Es una medida que permite determinar si una actividad ha alcanzado sus objetivos. | Analizar la cantidad y tipos de productos obtenidos a partir de la aplicación de políticas en investigación en las universidades. Estimar la percepción que tienen los docentes investigadores del grado de efectividad que ha tenido la aplicación de las políticas de investigación en estas universidades. | Ascenso en los rankings internacionales: Rankings SIR IBER, QS, webometrics. Encuesta dirigida a docentes investigadores. Entrevistas: dirigidas a los responsables de gestionar las políticas científicas institucionales. |

Fuente: Ander-Egg, 1997; Aguirre-Bastos, 2012; RICYT, 2012; UNESCO, 2010.

1.6. Limitaciones del trabajo

Las limitaciones del trabajo vienen dadas por la ausencia de sistematización de la información en las universidades, lo que supuso un primer ejercicio de construcción de los indicadores de

desarrollo de ciencia y tecnología para posteriormente, establecer el impacto de los mismos, lo que pudo, en alguna medida, afectar el grado de profundidad con que se evaluó cada variable. Adicionalmente, otras de las limitaciones del estudio fueron la accesibilidad, la disponibilidad y la disposición de los encuestados para llenar el cuestionario.

1.7. Justificación

Para que los gobiernos puedan hacer frente a los desafíos en materia social y económica en forma permanente tienen que elevar el nivel académico de su población. Esto se logra consolidando la capacidad de generar ciencia tecnología e innovación. Para ello se necesita la articulación entre los generadores de conocimiento y los actores socioeconómicos. La política científica nacional aunque congruente con las necesidades de desarrollo del país, requiere de la implementación y ejecución conjunta por parte de las universidades.

Cada universidad cuenta con sus propias disposiciones y normas que le sirven de fundamento para las políticas de investigación; que en mayor o menor grado impactan en la productividad y capacidad de desarrollar actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI).

En ese sentido, identificar quienes trabajan en investigación, qué producen, cómo lo hacen, qué tipo de productos obtienen, qué recursos humanos forman y en general, la dinámica de su actividad se convierte en una necesidad fundamental de todo país; puesto que se requiere de

este tipo de información para poder establecer lineamientos, estrategias y políticas, más acordes a la realidad nacional.

Es necesario establecer formas de medir y gerenciar el conocimiento desde la perspectiva de cuatro elementos: producción, productividad, difusión e impacto; un país que no produce conocimiento no tiene más alternativa que quedarse rezagado de aquellos que si lo hacen; esto nos obliga como país a diseñar, implementar y evaluar políticas públicas e indicadores de CTI que suministren los insumos para la toma de dediciones.

Por lo que resulta oportuno realizar un diagnóstico de la situación actual en materia científica, que permita evaluar el desempeño y potencial de los investigadores en las universidades, hacer visible la investigación, los resultados que producen, evaluar la efectividad de las políticas que se llevan en lo interno de ellas; de tal manera que propicien en éstas, la búsqueda de mejora de sus capacidades de gestión en la investigación; que les permitan guiar, orientar y reordenar el trabajo que realizan, a fin de que el fomento en la investigación en las áreas científicas no constituya sólo un capricho, sino que realmente aseguren la creación y el uso del conocimiento como motores de crecimiento y factores de sustento de la competitividad, que garanticen un desarrollo de largo plazo en Panamá.

Además, en la medida en que nuestro país coloque al conocimiento como un capital relevante para el desarrollo social y económico, será cada vez más necesario contar con una medición detallada de indicadores de las capacidades institucionales para el desarrollo científico y de

innovación que permita tener un conocimiento claro y oportuno de las capacidades que tiene el país para la generación del conocimiento en el área científica.

Adicionalmente, otro aspecto que justifica la necesidad de esta investigación es la que se deriva de las exigencias propias de la acreditación universitaria y sus programas académicos, en donde: la investigación, la gestión de procesos y el fortalecimiento del recurso humano son ejes fundamentales para la consecución, mantenimiento y renovación de esta acreditación.

Actualmente el sistema de educación superior de Panamá se encuentra completamente avocado a los procesos de evaluación y acreditación de los programas académicos, para garantizar la calidad y pertinencia de la formación que ofrece. Este proceso genera exigencias en términos de calidad y competitividad obligando la realización de una evaluación crítica de las fortalezas y debilidades de las universidades para autoconocimiento y transformación que permita enfrentar los cambios que demanda la sociedad.

Así por ejemplo un aspecto crucial en el otorgamiento de la acreditación de la UNACHI (Resolución No. 4 del 20 de julio de 2012), por parte del Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá (CONEAUPA), fue el Factor Investigación; ya que en el informe final entregado por los pares externos, estos destacaron el Factor de Investigación e Innovación como una fortaleza de la UNACHI; al mostrar evidencia de: 1) la existencia de Centros e institutos de investigación con personal adscrito a una línea de investigación, 2) la participación de investigadores en eventos nacionales e internacionales, 3) evidencia de que

las investigaciones y proyectos realizados generaron un impacto en las actividades de docencia e investigación.

De allí, que el fortalecimiento y desarrollo institucional en materia de investigación constituye una estrategia fundamental en el prestigio y posicionamiento de las universidades. Por lo antes expuesto, se puede señalar que la realización de esta investigación constituye un aporte significativo en cuanto a la metodología propuesta para el manejo de estrategias y técnicas para la medición e interpretación de indicadores de impacto de la productividad académica.

MARCO TEÓRICO



2.1. Políticas de ciencia, tecnología e innovación

La política en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) se la entiende como una política pública o estatal, que de acuerdo con Salomon (1977) citado por Elzinga & Jamison (1996), puede definirse como: “Las medidas colectivas que toma un gobierno para fomentar, de un lado, el desarrollo de la investigación científica y tecnológica y, de otro, a fin de utilizar los resultados de esa investigación para objetivos políticos generales” (p.2).

Por otro lado, Suárez Rodríguez & Tovar Horta (2012), afirman: “La política científica es una proyección estratégica de la ciencia y la técnica, que traza las estrategias y las vías para dirigir la ciencia y la técnica en aras de alcanzar determinados objetivos en interés del desarrollo de una institución, de una región o del país” (p.1).

En ese sentido Emiliozzi, Lemarchand & Gordon (2010) señalan que: “El rol del Estado en la formulación de una política pública como la de ciencia, tecnología e innovación es, necesariamente, de mayor trascendencia en los países en desarrollo. Puesto que de él dependen en gran medida, el desarrollo de la infraestructura, el financiamiento del sistema educativo, el impulso a la investigación básica en el sistema universitario y en las instituciones científicas públicas y la promoción y apoyo en las privadas” (p.22).

Adicionalmente, no puede soslayarse el papel clave que desempeña la educación, y especialmente la educación superior universitaria, ya que “los recursos y capacidades de I+D

suelen estar concentrados principalmente en las universidades” (Fernández, Merchán, Rodríguez & Valmaseda, 2011, p.312).

Es necesario, para el adecuado análisis de las políticas de CTI, distinguir entre instrumentos de política que están asociados a los marcos legales; instrumentos asociados a la estructura organizacional de los sistemas nacionales de CTI y finalmente un conjunto de instrumentos operacionales destinados a promocionar las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación. Estos últimos instrumentos son los que explícitamente transforman las políticas en metas concretas. En particular, son aquellos que asignan recursos (económicos, financieros, físicos y humanos) a lograr una determinada finalidad (Emiliozzi, Lemarchand & Gordon, 2009, p.58).

Por su parte, Núñez-Jover (2006) afirma que: “En los países desarrollados existe un tejido de relaciones en el que se vinculan actores tales como el Estado, las empresas, la comunidad de investigación, entre otros y que en el interior de ese tejido tiene lugar un proceso de influencias recíprocas entre esos actores dentro del cual encontramos valores e intereses económicos y políticos de los actores que establecen prioridades de investigación. Es así como se determinan los “campos de relevancia”, es decir, áreas-problema en que se aplicarán los investigadores” (p.4).

Sin embargo, en América Latina el “tejido de relaciones”, la determinación de “campos de relevancia” y el establecimiento de criterios de calidad opera de modo diferente a los países

desarrollados. Un conjunto de obstáculos estructurales (relativos al modelo socioeconómico), políticos e institucionales disocian la investigación de la creación de bienes y servicios (Núñez-Jover, 2006, p.4).

Por otro lado, Albornoz & Plaza (2011) señalan que los cambios en el plano de las políticas para CTI han ocurrido dentro de un contexto de transformaciones que incluyen las tendencias hacia la internacionalización de la economía y de ciertos ámbitos de las políticas públicas. Castell (2001) adiciona que la globalización ha estado fuertemente asociado a las políticas de estímulo a la competitividad y a un marcado auge de la innovación, en lo que ha sido interpretado como la emergencia de una “economía del conocimiento” o una “sociedad del conocimiento”.

Finalmente, el éxito de las políticas públicas según Stein & Tommasi (2007) depende crucialmente de: “La habilidad de los actores políticos para llegar a acuerdos intertemporales y cumplirlos. En entornos políticos que facilitan dichos acuerdos, las políticas públicas tenderán a ser de mejor calidad, menos sensibles a las crisis políticas y más adaptables a unas condiciones económicas y sociales cambiantes. Por el contrario, en entornos que dificultan la cooperación, las políticas serán o muy inestables (sujetas a vaivenes políticos) o demasiado inflexibles (incapaces de adaptarse a las crisis socioeconómicas), tenderán a estar mal coordinadas, y las inversiones en las capacidades del Estado tenderán a ser menores”.

2.2. Historia de la política científica

La política científica, como política pública diferenciada, nació al poco tiempo de finalizar la segunda guerra mundial. Al respecto, Brooks (1986) distingue tres períodos: el período de la guerra fría de 1945 a 1965, el período dominado por las prioridades sociales de 1965 a 1978, y el período de las política de innovación, de 1978 a 1980” (p.128).

Los años de la guerra fueron testigos de un monumental incremento en la financiación nacional de los Estados Unidos a la investigación y el desarrollo (Mitcham & Briggie, 2007, p.148).

Las políticas científicas de la etapa de posguerra estaban centradas en la investigación básica, a la que se atribuía la capacidad de movilizar el resto de eslabones necesarios para que el conocimiento logrado fuera aplicado y se dinamizara con ello la actividad económica (Albornoz & Plaza, 2011, p.9).

Más tarde, esto se convertiría en el binomio “ciencia y tecnología” del que surgiría posteriormente un nuevo binomio: el de investigación y desarrollo (I+D) siguiendo las ideas expresadas por Vannevar Bush (1974), en su informe “*Science: The Endless Frontier*” el cual sirvió durante unos cuarenta años de base para el pensamiento sobre la política científica.



2.2.1. Historia de la política científica en América Latina

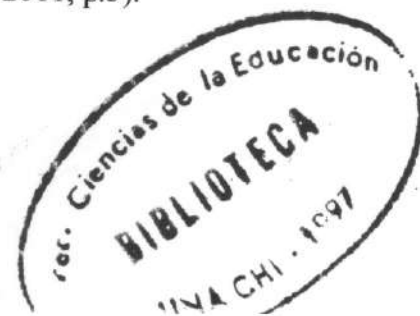
En cuanto a América Latina, desde mediados del siglo pasado se han registrado intentos de formular políticas de fomento a la investigación científica e innovación tecnológica, ya que de acuerdo con García Guzmán (2011) en el período comprendido entre la década de los cincuenta y sesentas del siglo XX, hubo esfuerzos dirigidos a sentar las bases de un modelo científico y de desarrollo tecnológico que atendiera las necesidades económicas, que en aquel entonces estaban referidas a generar el desarrollo industrial y acelerar los niveles de crecimiento económico. El proceso de industrialización latinoamericana se nutrió fundamentalmente de tecnología transferida desde los países desarrollados, dando como resultado un nivel relativamente bajo en la capacidad tecnológica del sector productivo y una escasa demanda de conocimientos de alta especialización generados desde lo local.

La misma autora señala que posteriormente, con la crisis del modelo económico en la década de los setenta, se aminoró el interés por las políticas de ciencia y tecnología, dado que los pocos recursos disponibles se dirigían a la estabilización de los indicadores macroeconómicos. Además, el escenario político en varias naciones latinoamericanas estaba caracterizado por cargas fuertes de autoritarismo, rigidez social y desigualdad. En tal contexto, las políticas de ciencia y tecnología pasaron a ocupar un lugar poco relevante en la agenda gubernamental, situación que perduró hasta entrada la década de los ochenta del siglo XX.

A partir de entonces, y teniendo como marco el surgimiento de corrientes económicas que llevaron a la práctica acciones de redimensionamiento y reajuste del Estado como la Nueva Gestión Pública, es cómo se retoma el impulso hacia la investigación científica.

En los años noventa, se observa un mayor conocimiento de las características particulares de cada país, en tanto que los gobiernos de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) intentan armonizar sus prácticas y sus políticas en aquellas actividades en las que se pueden minimizar las fuentes potenciales de fricción (por ejemplo, subsidios, normas y sistemas de patentes). Surgen también los primeros cursos de postgrado en América Latina y el Caribe en temas vinculados a la política y gestión de la ciencia y la tecnología.

Es en este período surge en Latinoamérica un “modelo lineal que enfatizaba el financiamiento a la investigación básica como principio dinamizador del proceso creativo y de la transferencia de los conocimientos al entorno social”, dando lugar a un movimiento intelectual orientado a la búsqueda de crecimiento económico y modernización social bajo la lógica de la dependencia de los centros de poder mundial, lo que Harold Lasswell definía como práctica ancilar, es decir, que las universidades desarrollaran sus actividades de investigación sin espíritu crítico ni autonomía, sino más bien, con sumisión a las agendas de innovación tecnológica definidas por los gobiernos centrales (García Guzmán, 2011, p.3).



2.3. Clasificación de la política científica y tecnológica

Elzinga & Jamison (1996), identificaron las cuatro principales culturas que componen o ejercen influencia en la política científica o lo que podría también entenderse como los principales componentes de la política científica y tecnológica:

Burocrática: representado en la organización estatal en sus departamentos, comités, consejos y órganos de asesoramiento. Se preocupa principalmente por una administración, coordinación, planificación y organización eficaz.

Académica: conformada por la comunidad científica. Se interesa más por una política para la ciencia y por conservar lo que se perciben como valores académicos de autonomía, integridad, objetividad y control sobre la inversión y la organización.

Económica: representada en los empresarios y los responsables de la política económica. Centra su atención en los usos tecnológicos de la ciencia; busca transformar los resultados científicos en innovaciones exitosas que puedan ser difundidas en el mercado.

Cívica: representada en los movimientos sociales prestando atención a las repercusiones sociales de la ciencia.



Otra clasificación de la política científica y específicamente en su desarrollo en América Latina, fue propuesta por Mario Albornoz (2001) quien identificó cuatro “posturas”:

Política científica tradicional: basada en el conocimiento de la investigación básica. La debilidad de esta posición es que en la experiencia de los países de América Latina los conocimientos producidos localmente no llegan a aplicarse en la producción o los servicios.

Política sistémica de innovación: también basada en el conocimiento, pero con inclinación a la innovación empresarial. En sus versiones más modernas, se aplica el enfoque de “sistemas de innovación”. La crítica estaba fundamentada en que era más una teoría que una realidad. La comunidad científica suele rechazar el aspecto “economicista” de esta política.

Política para la sociedad de la información: basada en la utilización del internet para la difusión del conocimiento. Pone el énfasis en fortalecer la infraestructura de información y telecomunicaciones. La debilidad de esta posición radica en que confunde los procesos de creación y transmisión de conocimientos. La renuncia a producir conocimientos localmente afecta la capacidad de apropiarse de los que son generados fuera de la región.

Política de fortalecimiento de capacidades en ciencia y tecnología: postula la necesidad de implementar políticas que no sólo tengan en cuenta la I+D, sino también las distintas etapas o modalidades del proceso social del conocimiento: la capacitación científica y técnica, la adquisición de conocimientos, su difusión y su aplicación en actividades productivas u

orientadas al desarrollo social. La dificultad de esta postura radica en que los procesos de transformación que propone son graduales.

Otra forma muy esquemática de analizar las políticas en CTI es de acuerdo con los elementos básicos; estos elementos se ajustan al formalismo presentado originalmente por Sagasti y Aráoz (1975). En ella se distinguen instrumentos de política en tres niveles diferentes que están asociados a los *(a) marcos legales*, a la *(b) estructura organizacional* de los llamados sistemas nacionales de CTI y finalmente, a un conjunto de *(c) instrumentos operacionales* destinados a promocionar las actividades de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación productiva que tienen objetivos y metas definidas.

Dentro de la región Latinoamericana, las tareas de diseño de políticas suelen estar coordinadas en algunos casos por un ministerio específico, en otros por una secretaría de Estado, mientras que en algunos, se carece de toda estructura política vinculada a la ciencia, la tecnología y la innovación.

Recientemente, los países han comenzado a homogenizar sus políticas científicas, a través de la UNESCO y la OCDE como las principales organizaciones de asesoría en política científica, la primera, centrada fundamentalmente sobre los países en desarrollo, y la segunda, de cara a los industrializados (Albornoz, 2007, p.58).

2.4. Contexto de la ciencia y análisis de dominio

La ciencia es un proceso social. Las acciones y las conductas de los científicos dependen del contexto. Para comprender esto, es preciso conocer los escenarios y las personalidades, ya sea en el examen del modo en que los científicos hacen ciencia, o de las formas en que comunican los resultados de su labor profesional (Macías-Chapula, 2001, p.3).

La actividad científica debe ser vista e interpretada dentro del contexto social en la que está enmarcada. Por lo tanto, las evaluaciones del desempeño científico deben ser sensibles al contextos conceptual, social, económico e histórico de la sociedad donde se actúa (Spinak, 2001). Esto significa que la ciencia no puede ser medida en una escala absoluta, sino en relación con las expectativas que la sociedad ha puesto en ella (Arencibia, 2010, p.36).

Los indicadores que se implementen para su caracterización, deben ser capaces de recoger la mayor cantidad de elementos que permitan un análisis multidimensional de los procesos que en ella se ponen de manifiesto (Arencibia, 2010, p.36).

Esta visión holística de la actividad científica, de un enfoque marcadamente social, ha sido tratada por diversos autores principalmente a partir de la propuesta del *análisis de dominio* de los daneses Birger Hjørland y Hanne Albrechtsen.



Hjørland, & Albrechtsen (1995) proponen el análisis de dominio como un nuevo paradigma disciplinar, basado en la idea de que la evaluación de la ciencia debe realizarse a partir del conocimiento de las prácticas sociales de los científicos. Desde esta perspectiva, el conocimiento de las prácticas de los distintos campos científicos es esencial en las ciencias de la información y la bibliometría ocupa un papel fundamental en el núcleo de la disciplina, al ser uno de los instrumentos básicos de análisis. El análisis de dominio abandona el estudio individualizado de un fenómeno, y está en contraposición con el modelo cognitivo que excluye los entornos sociales y culturales en que participan los científicos.

Es por ello, que la política científica y su estudio académico deben llevarse a cabo en contextos nacionales que difieren tanto en sus tradiciones intelectuales como en sus pautas de institucionalización.

“La política científica y tecnológica tiene que estar relacionada tanto con los contextos nacionales como con el cambio global. Los gobiernos tienen que planificar su acción en el entramado social e institucional de sus países con más cuidado. Al mismo tiempo, tienen que hacer mejor uso de las políticas científicas y tecnológicas para resolver problemas que surgen en un mundo que cambia rápidamente, esto se traduce en piensa globalmente y actúa localmente” (Aubert, 1992).



2.5. Indicadores de ciencia y tecnología

La ciencia puede ser considerada como un sistema de producción de información. Desde este punto de vista, Spinak (1998) señala que la ciencia puede verse entonces, como una empresa con insumos y resultados. La medición de esas dos categorías insumos y resultados, son la base de los indicadores científicos.

Gran parte de los esfuerzos de la ciencia, se concentran en la elaboración de metodologías apropiadas para la formulación de estos indicadores. Es por ello, que la comunidad internacional, en particular la OCDE y la Unesco, han desarrollado metodologías para esta tarea, que pueden resumirse en tres manuales de referencia obligada, conocidos como: el Manual de Frascati, el Manual de Oslo y el Manual de Canberra. Estos manuales ofrecen procedimientos de encuestas para medir las actividades de Investigación y Desarrollo Experimental (I+D), para determinar los recursos humanos dedicados a la Ciencia y Tecnología (C&T) y para interpretar la innovación tecnológica.

Otro hito importante en la región iberoamericana fue la constitución de la Red Iberoamericana de Ciencia y tecnología RICYT, que ha marcado pautas en el reconocimiento e impacto del quehacer científico de los países de la región (RITYD, 2006).

Spinak (2001), establece que los indicadores cientiométricos pueden dividirse en dos grandes grupos: los que miden la calidad y el impacto de las publicaciones científicas (indicadores de

publicación o actividad), y aquellos que miden la cantidad y el impacto de las vinculaciones o relaciones entre las publicaciones científicas (indicadores de citación).

Por su parte Sarmiento, Jaime, Arenas, Becerra & Camacho (2010), identifican el siguiente grupo de indicadores:

Indicadores científico tecnológicos: buscan identificar los actores, los programas y las estrategias de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación, las producciones en términos de publicaciones, innovaciones, patentes, licenciamiento de tecnología, formación, servicios tecnológicos desarrollados, productos o servicios nuevos o significativamente mejorados; además del aporte a la generación de emprendimientos, al fortalecimiento de unidades de negocio y la difusión de resultados.

Indicadores económicos y financieros: consideran el papel de las empresas y sectores productivos en el desarrollo de proyectos como entes ejecutores, financiadores y beneficiarios y sus impactos en términos de acceso a nuevos mercados, generación de empleo, variación de la rentabilidad, mejoramiento de la productividad y la calidad, alianzas estratégicas y recuperación de inversiones.

Indicadores sobre la organización: tienen por objetivo medir el impacto sobre aprendizajes tecnológicos, transformación de la cultura empresarial, transferencia que tecnología y el clima organizacional en las empresas o sectores productivos que desarrollan proyectos científicos, tecnológicos y de innovación.

Indicadores de grupos de investigación: se relacionan con el fortalecimiento de las capacidades en CT+i a través de aspectos como la conformación de redes de investigación nacionales e internacionales y el desarrollo de nuevas metodologías, observando además, los resultados que contribuyeron al fortalecimiento del grupo y su visibilidad y los aprendizajes logrados en la gestión, formulación y gerencia de proyectos.

Adicionalmente, Navarrete, Barros, Aguirre, Solís & Méndez (2011) añaden los indicadores de Apropiación Social del Conocimiento. En ésta se alude a cómo los resultados se hacen partícipes en la sociedad real, ahora fácilmente tangibles en canales de comunicación, en escenarios reales (redes sociales, páginas web, documentos de discusión, etc.), directamente vinculados con los individuos que los disfrutan o hacen uso de ellos.

Por otro lado, García-Carpintero, Plaza & Albert (2009) agregan que para establecer la capacidad de innovación de un país se pueden usar los indicadores basados en patentes. Estos indicadores se concentran en el estudio de la información recogida en los documentos de patentes, como nacionalidad de inventores titulares, clasificación temática y citas de patentes.

El uso de indicadores como herramienta para la caracterización de la investigación, sus resultados y autores, contribuye a la eficiencia y eficacia de los sistemas de I+D+i y a los procesos de toma de decisión.



McAleer & Slotje (2005), Tijssen (2001) & Plaza (2006), coinciden en que el uso de indicadores permite analizar el flujo de transferencia de tecnología entre el sistema de I+D de un país y su industria, así como la capacidad de desarrollo de nuevas tecnologías o el nivel de competitividad de una empresa.

De acuerdo con Albornoz & Plaza, (2011) “la demanda de indicadores adecuados para gestionar las políticas de ciencia, tecnología e innovación se modifica y enriquece en la misma medida en que los conceptos básicos relativos al modo en que operan las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad lo hacen, es decir que van evolucionando” (p.10).

2.6. Modelo y enfoques de la política científica

A partir de mediados del siglo XX, las orientaciones de las políticas han ido modificándose e incorporando enfoques novedosos, aunque no siempre los nuevos sustituyen a los anteriores, que van desde el modelo lineal de posguerra, hasta formulaciones centradas en la demanda de conocimiento por parte de las empresas y de otros actores (Albornoz & Plaza, 2011, p.10).

De acuerdo con Fernández-Esquinas (2009) más allá de las normativas tradicionales o constructivistas, la incorporación de las nuevas perspectivas de análisis derivadas de la interpretación sociológica, política y económica de las prácticas científicas (“ciencia posacadémica”, “ciencia posnormal”, “modo 2”, modelo “triple hélice”, “sistemas de innovación, “modelos interactivos”, etc.), enriquecen la gama de enfoques desde los cuales es

posible concebir una política científica o implementar un sistema para la evaluación de la actividad científica.

2.6.1. El modelo lineal de innovación

El “modelo lineal” de la relación ciencia-política, pone a los científicos a cargo de la agenda de investigación. Este modelo encuentra justificación en Bacon, en su argumento de que los científicos son los que mejor saben cómo su trabajo puede beneficiar a la sociedad, y recibe articulación contemporánea en el informe que Vannevar Bush presenta tras el fin de la Segunda Guerra Mundial, *Ciencia, la última frontera*, considerado como uno de los primeros marcos teóricos desarrollados en la historia para comprender la ciencia y la tecnología y su relación con la economía, también conocido como el modelo lineal innovación (Mitcham & Briggie, 2007, p.156)

Aunque, Bush no presentó su propuesta como un modelo lineal de innovación, éste ha sido analizado de esa manera, porque su modelo comienza con la investigación básica, seguida por la investigación aplicada y el desarrollo, y finaliza con la producción y la diseminación a la empresa a través de publicaciones científicas. Este modelo promovió la ciencia por cerca de cuatro décadas y aún subsiste en los indicadores de ciencia y tecnología. La larga sobrevivencia del modelo de Bush es gracias a los estadísticos, porque el modelo permitió generar categorías para contabilizar la inversión realizada en ciencia y tecnología (Salazar-Ceballos, Angulo-Delgado & Soto-Lombana, 2010, p.4).

A finales del siglo XX el modelo lineal de innovación ha sido criticado por la desigualdad económica entre los países conllevando a un déficit del bienestar social, los riesgos de la ciencia y la tecnología, el carácter estrictamente disciplinar del desarrollo científico sin tener en consideración la participación de la sociedad, entre otros (Salazar Ceballos, Angulo Delgado & Soto Lombana, 2010, p.4)

La sociedad demanda una nueva forma de hacer ciencia, ya que la idea prevaleciente según la cual el conocimiento básicamente codificado circulaba unidireccionalmente desde la oferta de universidades y centros de investigación hacia la demanda del sector privado, comienza a ser cuestionada a la luz de la emergencia del nuevo paradigma. La crisis del modelo lineal de innovación da paso a un esquema más complejo en el que se comienza a considerar que los agentes también aprenden y generan conocimiento a partir de sus prácticas productivas, de la recombinación del conocimiento codificado, tácito al interior de las organizaciones, redes y sistemas territoriales de las que forman parte (Gibbons, Limoges, Nowotny, Schwartzman, Scott & Trow, 1994, Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007).

2.6.2. El modo 2

Gibbons *et al.* (1994) proponen una transformación del modo de la producción del conocimiento del modo 1 (modelo lineal de innovación) al modo 2 (modelo de innovación no lineal). La producción del conocimiento del modo 1 es un contexto disciplinar, es decir,

principalmente cognitivo, y los problemas a solucionar son de interés de la comunidad académica, mientras que el Modo 2 de producción del conocimiento científico se genera en un contexto transdisciplinar, económico y social y los problemas a solucionar corresponden a un contexto de aplicación. Además plantean la necesidad de comunicar la ciencia en dos vías entre los científicos y el público lego.

El modelo no lineal de innovación conlleva una redefinición de la política científica y tecnológica que pone de relieve, la generación y difusión de conocimiento requiere la interacción entre agentes de muy distinto tipo (empresas, centros de investigación, universidades, consultoras, agentes intermediarios, instituciones puente). En esa interacción, las firmas desarrollan conocimientos tácitos y codificados mas allá de las interrelaciones que mantienen con las instituciones tradicionales que generan conocimientos científicos y tecnológicos y alimentan a su vez, el desarrollo de procesos de aprendizajes de las mismas. En consecuencia, la necesidad de efectuar traducciones entre los diversos lenguajes que se ponen en juego, constituye una condición necesaria para la transformación del conocimiento y para el desarrollo de ventajas competitivas dinámicas (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007).

2.6.3. La triple hélice

Etzkowitz & Leydesdorff (2000) argumentan que el modo 2 era el formato original de hacer ciencia antes del modo 1. Señalan además, que el modelo lineal de innovación apareció

después del modo 2 por la necesidad de fortalecer a la ciencia básica dentro de las universidades, y que existe una dependencia entre el modo 1 y el modo 2.

De esta manera, Etzkowitz & Leydesdorff (2000) han propuesto el modelo de la triple hélice; sostienen que el papel del conocimiento en la sociedad y de la universidad en la economía puede ser analizado desde la triple hélice de las relaciones entre Universidad-Estado-Empresa. La propuesta de la triple hélice considera que la universidad está presentando una segunda revolución académica, la llamada universidad emprendedora. La primera revolución académica de la universidad comprendía dos misiones, la enseñanza y la investigación, ahora con la segunda revolución se le añade una tercera misión a la universidad: el emprendimiento empresarial para el desarrollo económico y social.

La tesis de la triple hélice postula que la interacción entre Universidad-Estado- Empresa es la clave para mejorar las condiciones para la innovación en una sociedad del conocimiento. Esta segunda revolución académica transforma la tradicional enseñanza y la investigación universitaria en un emprendimiento empresarial, integrando una misión para el desarrollo económico y social.

Una universidad emprendedora implica ser vista como un espacio para el conocimiento que permita la incubación de empresas de base tecnológica. En el modelo de la triple hélice la universidad funciona como la fuente de generación de nuevo conocimiento y tecnología, la empresa como el lugar de producción y el estado garantiza la estabilidad de las interacciones y

el intercambio y como financiador de la investigación (Salazar-Ceballos, Angulo-Delgado & Soto-Lombana, 2010, p.8).

2.6.4. Otros modelos de políticas de investigación

Existen otros modos de organizar la agenda de investigación que de acuerdo con Mitcham & Briggles (2007) pueden ser:

El “**modelo de mercado**” en el cual la dinámica de la demanda de los consumidores y los beneficios de las empresas dictan los tipos de investigación que se llevan a cabo. Gran parte de la política científica estadounidense es un intento por reconciliar esos dos modelos y sus frecuentes aspectos contradictorios, especialmente en lo que se refiere al intercambio abierto de información y al valor relativo de la investigación básica y la investigación aplicada. El modelo lineal deja tales cuestiones en manos de los científicos y el modelo de mercado en las preferencias de los consumidores.

El “**modelo de los grupos de interés**”, en este modelo, los intereses particulares en conflicto hacen uso de los procesos políticos, sobre todo a través de representantes electos, para competir por el poder para controlar la configuración de la agenda de investigación. Éste es un modo de conceptualizar los procesos económicos nacionales de I+D.

El modelo “**ciudadanos**”, en los cuales grupos de personas deliberan y discuten sobre un tema particular. Difiere del modelo de los grupos de interés en que, generalmente, se desarrolla a escalas más pequeñas y en que, al menos en teoría, son los procesos públicos de razonamiento, más bien que diferenciales de poder entre intereses especiales, los que guían sus conclusiones.

2.6.5. Los sistemas nacionales de innovación

El sistema nacional de innovación está definido como las distintas instituciones, empresas y gobierno que conforman el aparato científico y tecnológico, la manera en que cada uno de estos agentes, interactúa para la creación, difusión y utilización del conocimiento.

Según Kuramoto (2007), ellos diferencian dentro de estos sistemas, dos tipos de funciones, las “duras” y las “suaves”. Las funciones duras, tales como ejecutar labores de investigación y desarrollo, requieren de organizaciones duras con sólidas competencias científicas y técnicas, mientras que las funciones suaves requieren de organizaciones suaves e involucran roles de catalización e intermediación. Hay ciertas funciones que son exclusivas del gobierno, entre las cuales se encuentran diseñar y ejecutar políticas, asignar recursos y la de regulación. Por otro lado, hay una serie de funciones que son compartidas con otras organizaciones, como el financiamiento y la ejecución de actividades relacionadas con la innovación, la investigación y formación de recursos humanos, y la creación de vinculaciones y flujos de conocimiento.



Finalmente, tal y como señalaran Emiliozzi, Lemarchand & Gordon (2009), “no existe un conjunto general de políticas *"correctas"*. Las políticas son respuestas contingentes a estados subyacentes del mundo. Lo que puede funcionar en un momento dado en un país determinado puede no hacerlo en otro lugar, o en el mismo lugar pero en otro momento. En determinados casos, ciertas características particulares de las políticas o ciertos detalles de su implementación, pueden ser tan importantes como el propio tipo general de política de que se trate” (p.16).

2.7. Bibliometría y cienciometría

La bibliometría es una disciplina que se comenzó a desarrollar a finales de 1960 según Jaso-Sánchez (2007). Sin embargo, no fue popularizada sino hasta a partir de 1980. Consiste en el estudio cuantitativo de información bibliográfica (autor, procedencia, coautoría, tópico, disciplina, análisis temporal, citas, entre otros).

De acuerdo con Spinak (1998, p. 142), la bibliometría comprende el estudio cuantitativo de la producción de documentos como se refleja en las bibliografías. Implica además, la aplicación de análisis estadísticos para estudiar las características del uso y creación de dichos documentos.

Por otro lado, la cienciometría aplica técnicas bibliométricas a la ciencia. Pero la cienciometría va más allá de las técnicas bibliométricas, pues también examina el desarrollo y las políticas

científicas. Los análisis cuantitativos de la cienciometría consideran a la ciencia como una disciplina o actividad económica. Por esta razón, la cienciometría, puede establecer comparaciones entre las políticas de investigación entre los países, analizando sus aspectos económicos y sociales. (Spinak, 1998, p. 142).

Así pues, Spinak (2001), afirma que mientras la bibliometría trata con las varias mediciones de la literatura, de los documentos y otros medios de comunicación, la cienciometría tiene que ver con la productividad y utilidad del conocimiento científica.

La bibliometría es útil para identificar a los agentes más capacitados de los sistemas científicos y cómo esta vertiente aplicada podía repercutir en la correcta reasignación de recursos o en el establecimiento de prioridades de investigación (Torres-Salinas & Jiménez-Contreras, 2012, p.470).

Las universidades se encuentran en la actualidad en un momento en el que se hace necesaria la introducción de políticas de evaluación asociadas a la investigación como pieza fundamental de su gobierno. Estrechamente asociado a la puesta en funcionamiento de estas políticas, se impone contar con fuentes de información sobre la actividad científica de los profesores lo suficientemente fiables, veraces y normalizadas para la posterior elaboración de indicadores bibliométricos a partir de ellas (Torres-Salinas & Jiménez-Contreras, 2012, p.470).

2.8. Gestión de la investigación científica en América Latina

A mediados de los setenta, Francisco Sagasti condujo un equipo internacional que desarrolló un estudio acerca de los instrumentos de política en ciencia y tecnología (STPI: *Science and Technology Policy Instruments*). El trabajo se enfocó tanto en países de la región (Argentina, Brasil, Colombia, México, Perú y Venezuela) como de fuera de ella (Corea del Sur, Egipto, India, Yugoslavia). El proyecto STPI fue financiado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (Emiliozzi, Lemarchand & Gordon, 2009, p.55).

En las últimas décadas en América Latina se ha desarrollado un intenso esfuerzo internacional para incrementar la capacidad científica y tecnológica de los países subdesarrollados. Esta actividad de fomento al desarrollo científico se traduce en formas de ayuda directa, tales como: las donaciones y préstamos especiales para equipamiento científico, los subsidios para proyectos específicos de investigación, el envío de personal calificado para participar en la formación de nuevo personal o asesorar en la formación de la política científica, el otorgamiento de becas de perfeccionamiento en el exterior, entre otros (Herrera, 1995, p.3).

En América Latina, esta forma de asistencia ha permitido mejorar notablemente el equipamiento de muchos centros de investigación, especialmente las universidades y ha contribuido a perfeccionar a centenares de jóvenes investigadores de la región en los centros científicos más importantes del mundo (Herrera, 1995, p.3).

La política científica en los diferentes países de América Latina y el Caribe (ALC) ha sido asesorada por la Oficina Regional de la UNESCO para ALC. Bajo la asesoría de esta oficina durante los últimos diez años, los países de América Latina han estado consolidando sus políticas científicas para articular las políticas científicas en la región (Salazar-Ceballos, Angulo-Delgado & Soto-Lombana, 2010).

No obstante, aún el punto frágil de las políticas de fomento a la investigación científica y tecnológica sigue siendo su limitado financiamiento. El nivel de inversión en la política de ciencia y tecnología es ciertamente bajo y se ha mantenido ahí, de manera sostenida. Las actividades de I+D en América Latina provienen mayoritariamente de fondos gubernamentales, pues casi las dos terceras partes son sostenidas por el presupuesto público y poco más de un tercio por fuentes privadas, entre las que predominan las empresas; y casi el cuarenta por ciento de los recursos públicos, se invierten en investigación llevada a cabo en las universidades (García Guzmán, 2011, p.6).

Como punto de comparación, en los países desarrollados, la mayor parte de los recursos para I+D, provienen de las empresas. Es por ello, que la preocupación por fomentar la inversión privada en I+D figura en la agenda de la política científica de muchos países de la región latinoamericana, siendo hasta ahora Brasil, la nación que ha logrado dar algunos pasos de mayor alcance en tal sentido, pues ha definido estrategias claras en cuanto a innovación, transferencia y desarrollo de nuevas tecnologías, capacitación de recursos humanos, intercambio científico y tecnológico, así como mantenimiento, recuperación y creación de

infraestructura de investigación en ciencia, tecnología e innovación (Emiliozzi, Lemarchand & Gordon, 2009).

En lo que respecta a Panamá, el principal organismo de apoyo es la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). La SENACYT es la responsable de la formulación de políticas y la promoción de la ciencia y la tecnología. En cuanto, a la ejecución de actividades de I+D, el sector de educación superior concentra la mayoría de las actividades.

2.9. Desarrollo de las ciencias básicas en Panamá

El PENCYT (p.90) señala que de acuerdo a datos de la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICyT, 2009) para el 2007, el gasto en ciencia y tecnología en Panamá se distribuyó de la siguiente manera: en investigación y desarrollo, 11.88 balboas/habitante, y en otras actividades de ciencia y tecnología, 30.12 balboas/ habitante. Con relación al Producto Interno Bruto este gasto fue de 0.20 % y 0.50 %, respectivamente.

En general, para las Ciencias Naturales y Exactas, de acuerdo a datos disponibles de SENACYT (2008), se destinaba más a las actividades de investigación y desarrollo que a las otras actividades de ciencia y tecnología. Así mismo, a partir de 1999, el gasto en investigación aplicada, superaba al gasto en investigación básica.

La Universidad de Panamá (UP) y la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI) son las únicas instituciones de educación superior que, en Panamá, forman recurso humano en ciencias básicas. Esto se debe a la elevada inversión que hay que realizar en los laboratorios de docencia en dichas áreas, lo cual impone costos que, particularmente las instituciones en el ámbito privado, no están dispuestas a asumir. De este modo, el desarrollo de las Ciencias Básicas ha sido siempre responsabilidad del Estado Panameño.

En el país, la infraestructura disponible para las actividades relacionadas con Ciencias Básicas, se concentra primordialmente en las instituciones académicas. Tanto la UP como la UNACHI, concentran infraestructuras para la enseñanza e investigación de las Ciencias Básicas. Cabe destacar que la infraestructura y equipamiento se ha destinado principalmente a la docencia y en muchos casos se utiliza también para investigación (Pencyt, 2010, p.96).

En el caso de la UNACHI, la Ley 4 del 16 de enero de 2006, establece la asignación del 10 % del presupuesto de funcionamiento de esta universidad para el apoyo a la investigación, lo que incluye instalaciones y equipamiento. Esta disposición ha permitido la creación de nuevas unidades de investigación y el refuerzo de unidades ya existentes (Pencyt, 2010, p.91).

METODOLOGÍA



3.1. Descripción y diseño de la investigación

Este trabajo es de tipo documental y de campo; en donde el objetivo central fue evaluar la relación entre las políticas en investigación de la universidades UP y UNACHI y la producción científica de sus docentes del área de las Ciencias Básicas, mediante el uso de indicadores de producción e impacto académico.

La investigación desarrollada tiene un enfoque mixto, de acuerdo al alcance es de tipo descriptivo, comparativo y correlacional y de acuerdo al diseño es de tipo no experimental.

Para recolectar la información de campo en las universidades, se empleó como técnica la entrevista; las cuales fueron dirigidas a las autoridades encargadas de gestionar las actividades de investigación de las universidades bajo estudio.

Adicionalmente, se aplicó una encuesta dirigida a los docentes investigadores de las Facultades de Ciencias, que se encontraban activos durante el período 2010-2014. Esta encuesta abordó aspectos tales como su formación académica, condición laboral, actividades de investigación, docencia, extensión, producción y servicios.

Esto permitió obtener información relacionada con el perfil académico y nivel de producción científica de los investigadores de estas instituciones, lo que en consecuencia refleja la capacidad de estas universidades de generar ciencia, tecnología e innovación. La encuesta

buscaba además, establecer la percepción de los investigadores sobre su grado de satisfacción con las políticas en investigación de sus universidades y la forma en que se gestiona la investigación en lo interno de éstas.

Adicional a las encuestas, se recopiló información en las Vicerrectorías de Investigación y Posgrado, Direcciones de Investigación, Secretarías Generales y Direcciones de Planificación de cada universidad y estadísticas de la SENACYT.

Para complementar la variable de producción científica y establecer el nivel de producción de cada universidad, se utilizaron indicadores bibliométricos, para lo cual se usó la base de datos multidisciplinar *SCImago Journal & Country Rank*.

Se trabajó con los datos registrados en el período comprendido de 2010 a 2014, período que marca la vigencia del 3° Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología. Con esto, se buscaba medir de manera cronológica durante este período de cinco años la producción científica de las dos universidades, así como el perfil de sus investigadores y la pertinencia que tiene esta producción científica con las políticas de desarrollo del Estado panameño.

La generación de esta información servirá de base para determinar las capacidades, fortalezas, debilidades y potencialidades de las universidades para el desarrollo científico, tecnológico y de innovación. Servirá también como instrumento para la gestión interna y evaluación de la pertinencia de sus actividades académicas.

3.2. Planificación de la investigación

La investigación fue realizada en tres fases: fase documental, fase de campo y fase analítica.

Fase I: orientada a la revisión de fuentes documentales como son, los documentos oficiales que recogen las políticas académicas de cada universidad (estatutos universitarios, reglamentos de investigación, planes estratégicos institucionales, reglamento de descarga horaria, reglamento de subsidios a la investigación, reglamento de becas, licencias y sabáticas) y del Plan Estratégico Nacional de Ciencia y Tecnología PENCYT 2010-2014; para la revisión de los lineamientos, indicadores y expectativas propuestos para las Actividades de Ciencia, Tecnología e innovación en el área de ciencias básicas para el período 2010-2014.

Así también, se utilizaron otras fuentes primarias de información relacionadas a los indicadores de ciencia y tecnología en Panamá, como son los datos suministrados por la: OCDE, UNESCO, Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), Banco Mundial, Foro Económico Mundial, informes y memorias presentados por la SENACYT, UP y UNACHI.

Fase II: centrada en la investigación de campo, dentro del contexto de la institución, inherentes al levantamiento del perfil académico y de producción del talento humano con que cuentan las universidades para el desarrollo científico, así como la percepción que tienen estos

docentes respecto a la pertinencia, eficacia de las estrategias y políticas de investigación institucionales para la investigación.

En esta etapa se aplicó la encuesta y se realizaron las entrevistas. Adicionalmente, se recolectó la información referente a los indicadores establecidos en este trabajo en las diferentes oficinas, unidades académicas, de investigación y en las bases de datos internacionales *SCImago Journal & Country Rank*.

Fase III: Consistió en el análisis y valoración de los resultados obtenidos y la redacción del borrador final de la investigación.

3.3. Diseño de muestreo

Dado que la UP y la UNACHI, son las únicas instituciones de educación superior en Panamá, que forman recurso humano en ciencias básicas, este trabajo se centró únicamente en estas dos universidades.

En cuanto a las políticas en investigación de ambas universidades, el universo muestral de este estudio contempló las Vicerrectorías de Investigación y Posgrado de la UP y la UNACHI, y en el caso particular de la encuesta de opinión sobre políticas en investigación, se contempló exclusivamente a los docentes investigadores activos, adscritos a la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología de la UP y la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la

UNACHI y distribuidos a su vez, en las cuatro áreas consideradas como ciencias básicas: Matemáticas, Biología, Química y Física.

Para establecer la muestra al aplicar la encuesta, se consideró como docentes investigadores activos sólo a aquellos que en los últimos cinco años (período 2010-2014) hubiesen dirigido trabajos de tesis, desarrollado proyectos de investigación, inscrito proyectos de investigación en la VIP o publicado artículos científicos.

Se estableció que la población que cumplía con las características antes descritas ascendía a 50 docentes investigadores en la UP y 36 en la UNACHI. Originalmente se planteó trabajar con la totalidad de la población. Sin embargo, tal como se mencionó en las limitaciones del trabajo, la accesibilidad, disponibilidad y disposición de los encuestados para llenar los cuestionarios, fue la principal limitante. De los 86 docentes identificados, se pudo contactar a 82, a los que se les solicitó que respondieran el cuestionario. Finalmente, sólo 57 docentes investigadores respondieron en forma oportuna dicho cuestionario.

3.4. Variables

3.4.1. Variables a medir en los docentes

Variables dependientes: perfil laboral, producción en investigación, en extensión, servicios, generación de nuevo conocimiento, formación de recursos humanos, resultados de actividades



de I+D, productos de apropiación social del conocimiento, satisfacción con la política institucional en investigación, satisfacción con la gestión de la investigación, impacto de los productos científicos, perfil académico.

Variables independientes: nivel académico, dedicación, categoría, número de investigadores, sub-área de investigación, presupuesto universitario destinado a investigación, existencia de programas de incentivo a la investigación, equipamiento e infraestructura para la investigación.

3.4.2. Variables a medir en la institución

Variables dependientes: recursos institucionales destinados a investigación, gestión de las actividades de investigación, programas de infraestructura, equipamiento, fortalecimiento de la investigación, capacitación para investigadores, establecimiento de los reglamentos de investigación, programas de extensión de la investigación.

Variables independientes: políticas establecidas, organización estructural de la investigación.



3.5. Hipótesis

3.5.1. Hipótesis de trabajo

H1: “La implementación de políticas en investigación durante el período 2010-2014 han tenido un impacto significativo en el desarrollo de las ciencias básicas en las universidades públicas panameñas”.

H2: “La producción científica de la UP y de la UNACHI ha mostrado un incremento durante el período 2010-2014”.

H3: “La percepción de los docentes investigadores en ciencias básicas hacia las políticas universitarias en investigación es positiva”.

3.5.2. Hipótesis estadísticas

H₀: No existe diferencia significativa entre la producción científica de la UP y la UNACHI en el período 2010-2014.

H₀: No existe un incremento significativo en la producción científica en las universidades bajo estudio en el período 2010-2014.



3.6. Análisis de la información

La información recopilada a través de la encuesta aplicada a los docentes investigadores fue analizada utilizando el programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS) y la hoja de cálculo Excel. La mayoría de los datos obtenidos de esta fuente fueron analizados mediante frecuencias o conteos para cuya representación se utilizaron principalmente gráficos de barra y porcentaje. Adicionalmente, se emplearon tablas de contingencia.

Se realizaron además, correlaciones entre los elementos evaluados; profundizando en el análisis de las correlaciones más significativas como la existente entre la vinculación de las políticas de investigación y la producción científica del personal docente investigador.

El análisis de contenido de las entrevistas fue realizado empleando el programa NVivo 11, con el cual se realizaron frecuencias de palabras y visualizaciones de nubes de palabras.

3.6.1. Tratamiento estadístico

En la sección correspondiente al análisis de la percepción sobre políticas en investigación en las universidades mediante Escala Likert, se determinaron frecuencias, es decir, el número de veces que ocurre un suceso dado. Para contrastar o comparar las frecuencias observadas con las frecuencias esperados se utilizó la prueba *chi cuadrado*.

3.6.1.1. El Contraste Chi-Cuadrado

En una muestra se puede dar un conjunto de sucesos, los cuales ocurren con frecuencias observadas (las que se observan directamente) y frecuencias esperadas o teóricas (las que se calculan de acuerdo a las leyes de probabilidad). Para probar si las frecuencias observadas (O_i), concuerdan con las esperadas (E_i), de acuerdo con la hipótesis nula, se calculó el estadístico χ^2 :

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

De acuerdo con Miller & Miller (2002), este contraste permite establecer si la O_i difieren significativamente de las que cabría esperar con la hipótesis nula propuesta:

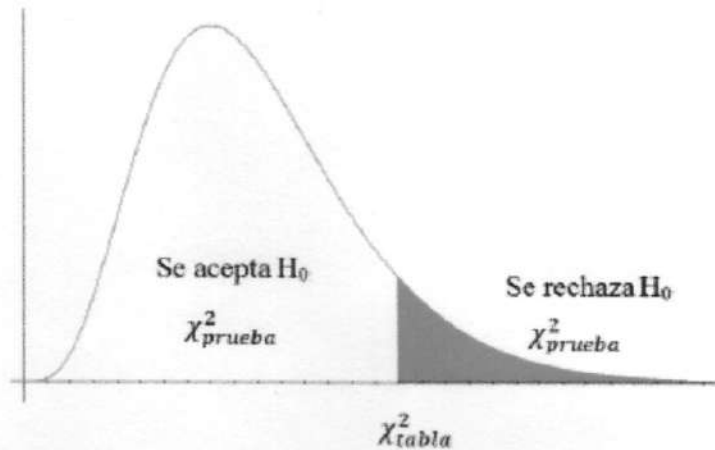
H_0 : Todas las proporciones de la población son iguales.

H_a : No todas las proporciones de la población son iguales.

Si las frecuencias observadas no difieren significativamente de las frecuencias esperadas calculadas con el modelo propuesto, entonces el valor de estadístico de prueba χ^2 será cercano a cero, pero si estas diferencias son significativas, entonces el valor del estadístico χ^2 estará en la región de rechazo de H_0 .



Dado un nivel de significancia α se define un valor crítico $\chi^2\alpha$ para el rechazo de la hipótesis nula propuesta, se utilizará como criterio de rechazo $H_0: \chi^2 > \chi^2\alpha$



Para este trabajo se utilizó la prueba de Chi cuadrado de Bondad de Ajuste, que consiste en determinar si los datos de cierta muestra corresponden a cierta distribución poblacional. En este caso, es necesario que los valores de la variable en la muestra y sobre la cual se quiere realizar la inferencia, esté dividida en clases de ocurrencia, o equivalentemente, sea cual sea la variable de estudio, se debe categorizar los datos asignando sus valores a diferentes clases o grupos.





3.7. Actividades

1. Caracterizar el talento humano en ciencias básicas con que cuentan las universidades públicas panameñas para el desarrollo de las ciencias básicas.
2. Identificar las políticas de investigación que intervienen sobre el desarrollo científico de las universidades bajo estudio.
3. Cuantificar los resultados de las actividades de investigación que se realizan en las universidades bajo estudio, atendiendo a la tipología: i) Productos de generación de nuevo conocimiento, ii) Productos resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación, iii) Productos de apropiación social del conocimiento, iv) Productos de formación de recursos humanos.
4. Recopilar estadísticas sobre el grado de inversión realizado durante el período 2010-2014 para fomentar actividades científicas en las universidades bajo estudio.
5. Estimar la capacidad de las universidades bajo estudio para acceder y captar fondos competitivos para el financiamiento de actividades científicas.
6. Recopilar estadísticas sobre actividades de difusión y extensión.

7. Hacer entrevistas y encuestas a los responsables de gestionar las políticas científicas institucionales y nacionales.
8. Estimar mediante encuesta la percepción sobre la efectividad de la implementación de las políticas de investigación en las universidades bajo estudio.
9. Estimar mediante encuesta la percepción sobre la efectividad de la gestión de la investigación en las universidades bajo estudio.

3.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.8.1. Diseño del instrumento de encuesta

La técnica empleada para estudiar a la población docente investigadora en ciencias básicas fue la encuesta, la cual utilizó como instrumento un cuestionario.

El cuestionario está dividido en dos secciones, la primera dirigida a conocer el perfil académico y de productividad de los docentes investigadores del área de ciencias básicas y el segundo instrumento, destinado a conocer su percepción sobre la efectividad de la implementación de las políticas públicas universitarias que fomentan las actividades de investigación.



Este cuestionario estuvo constituido por 92 ítems, organizados en escalas tipo Likert (56); preguntas con respuestas dicotómicas (sí/no), preguntas de selección múltiple y preguntas abiertas (36).

El cuestionario está estructurado en las siguientes secciones:

1. Presentación, donde se solicita la colaboración y se exponen los objetivos a lograr con la información suministrada y se establece la confidencialidad de la encuesta.
2. Instrucciones: en esta parte se les indica la forma de llenar el cuestionario.
3. Cuestionario con la lista de ítems.
4. Opinión y observaciones.

Una vez elaborado y validado el instrumento de cuestionario definitivo, se procedió a aplicar el mismo. En el caso de la UNACHI en formato físico, mientras que en la UP se utilizaron dos modalidades el documento físico y una versión en línea.

Teniendo en consideración la distancia y accesibilidad de los docentes investigadores de la UP, se decidió emplear un cuestionario *en línea*, de modo que los participantes pudieran responderlo de manera individual y a su propio ritmo.

Para la creación de este cuestionario *en línea*, se utilizó la herramienta “Formularios de Google” dado que permite introducir una amplia variedad de modalidades de preguntas y

facilita la exportación automática de datos en diferentes formatos para su tratamiento estadístico.

Una vez elaborado el cuestionario, se contactó a los docentes investigadores de la UP vía correo electrónico, solicitándoles el apoyo para la investigación. Este mensaje se acompañó con una nota formal, donde se explicó los fines del estudio y si estaban dispuestos a colaborar, se les invitaba a responder el cuestionario a través de un enlace web que se le proveía seguidamente, vía correo electrónico.



Cuadro 2. Matriz de indicadores del instrumento No.1. Perfil académico y de Productividad.

| Variable | Dimensión | Indicador | ITEMS |
|-------------------------|------------------------------|--|--|
| Productividad académica | Perfil docente | Aspectos personales | Género. Edad. Nacionalidad. |
| | | Formación académica | Área de formación. Nivel de especialización. Dominio de idiomas. |
| | Actividad docente | Datos laborales | Años de servicio en la institución. Categoría. Dedicación. |
| | | Función docente | Área de desempeño docente. Nivel donde desempeña labor docente. Horas de docencia. Horas de asesoría académica. Número de tesis por semestre. |
| | Actividades de investigación | Función investigación | Área de investigación. Tiempo de dedicación semanal a la investigación. Cantidad de proyectos en los últimos cinco años. Lugar de investigación. |
| | | Publicaciones realizadas | Cantidad de publicaciones en revistas indizadas/arbitradas. Cantidad de libros o capítulos de libros publicados/editados. Cantidad de manuscritos evaluados. Medios de difusión de su investigación. Ámbito de impacto de las publicaciones. |
| | | Financiamiento de la investigación | Apoyo financiero de la universidad. Apoyo financiero de organismos externos. Porcentaje de apoyo financiero. Participación por fondos competitivos. |
| | Actividades de extensión | Divulgación de las actividades científicas | Participación como expositor o coordinador de programas de educación continua y actualización. Participación en actividades de difusión de las investigaciones. |
| | Productos y servicios | Tipología de los productos | Productos de generación de nuevo conocimiento. Productos resultados de actividades de investigación. Productos de apropiación social del conocimiento. Productos de formación de recurso humano. |

Cuadro 3. Matriz de indicadores del instrumento No.2 Percepción sobre las políticas y gestión de la investigación

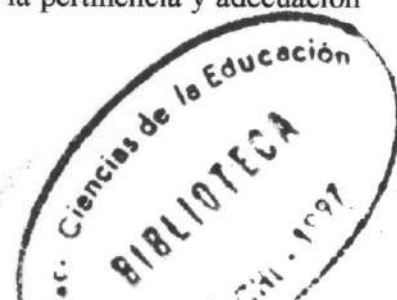
| Variable | Dimensión | Indicador | ITEMS |
|---|------------------------|--|---|
| Percepción sobre política y gestión de la investigación | Valoración del impacto | Políticas de incentivos a la investigación | Apoyos. Incentivos. Reconocimientos. Facilidades para el intercambio académico. Viáticos para la difusión de la investigación. Ingresos producto de actividades de investigación. Becas de formación continua. Becas de posgrado. Descarga horaria. Goce de sabáticas. |
| | | Facilidades académicas | Revista universitaria, Oficina de documentación científica y asesoría editorial. Accesibilidad a base de datos especializadas. Accesibilidad a internet. Asesoramiento en la elaboración de propuestas de investigación. |
| | | Políticas de docencia | Sistema académico universitario. Distribución de la carga académica. |
| | | Políticas y gestión de la investigación | Infraestructura y espacio. Programas de estímulo y subsidios. Frecuencia de los subsidios. Monto de los subsidios. Apoyo a la difusión de resultados. Derecho de autor de los resultados. Calidad de la gestión y trámite para la inscripción de proyectos en la VIP. Calidad de los servicios y procedimientos en la VIP. Impacto del apoyo recibido. Suministro de información de los proyectos. Transferencia tecnológica. Redes de investigación. Movilidad académica. Impacto del apoyo recibido en la producción de resultados. Participación de investigadores extranjeros. Contratación de personal especializado. |

3.8.1.1. Validación del Instrumento

Para estimar la validez del instrumento, el mismo fue sometido a una validación de contenido mediante juicio de expertos. La validez de contenido es el grado en que un instrumento valora la variable que se pretende medir. Es también la determinación del grado en que las preguntas son adecuadas para evaluar las variables correspondientes. Con esta actividad se logró estimar la pertinencia y adecuación del instrumento desarrollado.

Para ello, se seleccionaron cinco especialistas en el tema objeto de medición. La selección de los expertos se fundamentó en su formación académica, experiencia profesional, experiencia en las variables medidas, su reconocimiento en la comunidad científica, imparcialidad, así como la disponibilidad para participar de la investigación.

El método utilizado para la obtención del juicio de expertos fue el Método del Consenso Grupal, con el cual, cada especialista recibió un mes antes, la información sobre los objetivos de la investigación, los objetivos del instrumento, la matriz de operacionalización, una plantilla o formulario de validación y el instrumento a evaluar. Por tratarse de un juicio de expertos mediante el “Método de Consenso Grupal”, se les reunió al cabo de cumplido un mes. El motivo de reunirlos fue para lograr maximizar los intercambios de información y opinión dentro del grupo, a fin que se lograra una estimación de la pertinencia y adecuación de los ítems, que fuese satisfactoria para todos los expertos.



Para ello, cada juez llevó a la reunión el formulario de validación con sus observaciones y recomendaciones, el cual fue analizado, discutido evaluando la relevancia, suficiencia, pertinencia de cada ítem, hasta consensuar los ajustes y modificaciones necesarios en todo el instrumento.

3.9. Producción científica basada en la base de datos internacional *SCImago Journal & Country Rank*

Los datos de carácter bibliométrico se obtuvieron de los registros recabados en las bases de datos *SCImago Journal & Country Rank*, tomando en consideración como indicadores para la *Producción Científica*: el número de documentos publicados, citas, autocitas, citas por documento, autocitas por documento, documentos citados, porcentaje de colaboración internacional, porcentaje de producción relativa en la región, producción relativa en el mundo, así como el número de documentos por subcategoría en cada área.

Para la búsqueda en la base de datos se realizó un primer filtro relativo al país “*Country Search*” seleccionando la región Latinoamérica y luego el país Panamá, se realizó un segundo filtro por área de conocimiento “*Subject Area*” considerando cinco áreas: Agricultura y Ciencias Biológicas; Bioquímica, Genética y Biología Molecular; Química, Matemáticas, Física y Astronomía. Se seleccionó sólo la información correspondiente a la temporalidad de este estudio (2010-2014). Las búsquedas se llevaron a cabo el 28 de junio de 2015 y se repitió el 5 de enero de 2016.



Esta información se complementó con los datos proporcionados por el SCImago Institutions Rankings (SIR), el cual es un ranking elaborado por el grupo SCImago que reporta una serie de indicadores bibliométricos que permiten analizar y clasificar el desarrollo de determinadas instituciones de investigación del mundo. Anualmente se presentan dos informes el SIR Global y el SIR Iberoamérica. Éste último fue el empleado para este trabajo.

Se utilizó el SIR Iberoamérica, ya que considera a todas las instituciones de educación superior de los países que componen Iberoamérica (Latinoamérica, España y Portugal) con al menos un documento (artículos, revisiones, cartas, conferencias, etc.) de la base de datos Scopus en el último año del quinquenio disponible.

Para la elaboración de cada versión del SIR, se han establecido periodos quinquenales de análisis. De esta manera, se consigue estabilizar el cálculo de los indicadores bibliométricos y se evita operar con datos de un año relacionados con una situación puntual. El rango cronológico tanto del SIR Global como del SIR Iber, abarca de 2005 a 2014.

Los informes SIR, son en este momento la caracterización de instituciones de investigación más completa del mundo. Su fuente de información proviene de Scopus, la mayor base de datos del mundo de literatura científica, compuesta principalmente por revistas académicas y actas de congreso. Los datos de cobertura de Scopus son: 21,000 revistas (20,000 revistas *peer-review* y 2,800 revistas *Open Access*) 370 series de libros, 6,5 millones de *conference papers*, 5,000 editoriales, 3,850 editores con *Articles-in-Press* y 50,000,000 ítems.

Los indicadores contemplados en SIR son:

IBE: posición que ocupa la organización en el contexto iberoamericano (Latinoamérica, España, Portugal y Andorra) teniendo en consideración el valor del indicador por el que se ha ordenado la lista.

LAC: posición que ocupa la organización en el contexto latinoamericano, teniendo en consideración el valor del indicador por el que se ha ordenado la lista.

CO: Posición que ocupa la organización en el contexto nacional, teniendo en consideración el valor del indicador por el que se ha ordenado la lista.

Output (O): Número total de documentos publicados en revistas académicas indizadas en Scopus.

Colaboración Internacional (% IC): porcentaje de la producción de la institución publicada en colaboración con instituciones de fuera del país.

Impacto Normalizado (NI): se calcula utilizando la metodología establecida por el *Karolinska Intitutet* en Suecia que se ha dado en llamar "*Item oriented field normalized citation score average*". La normalización de los valores de citación se hace en un nivel de artículo individual. Los valores (en %) muestran las relaciones entre el impacto científico medio de

una institución y el conjunto promedio mundial con una puntuación de 1, es decir, una puntuación de NI de 0,8 significa que la institución es citada un 20 % por debajo del promedio mundial y un valor de 1,3 significa que la institución es citada un 30 % superior a la media del mundo.

Publicaciones de Alta Calidad (% Q1): es la proporción de documentos que publica una institución en la revistas con más influencia del mundo, aquellas ubicadas en el primer cuartil (25 %) de categoría, según la ordenación derivada del indicador SCImago Journal Rank.

Índice de Especialización (Spec): indica el grado de concentración o dispersión temática de la producción científica de una institución. El rango de valores se establece entre 0 y 1, indicando instituciones generalistas o especializadas, respectivamente. Cuando el valor es 0 significa que los datos no son suficientes para su cálculo.

Proporción de Excelencia (% Exc): indica la cantidad (en %) de producción científica de una institución que se ha incluido en el grupo del 10 % de trabajos más citados de su campo científico. Es una medida de la cantidad de producción científica de alta calidad de las instituciones de investigación.

Liderazgo Científico (% Lead.): se define como la producción de una institución en la que ésta es “el “principal contribuidor”, esto es el número de trabajos en los que el “*corresponding author*” pertenece a la institución.

Excelencia con Liderazgo (% EwL): indica en cuántos documentos incluidos en la Ratio de Excelencia es la institución el principal contribuidor.

Para obtener el reporte de la información bibliométrica de la UP y de la UNACHI, se procedió a descargar el informe SIR IBER 2015, del sitio oficial SCImago Institutions Rankings. Una vez se localizó cada universidad en sus respectivas posiciones dentro del ranking, se posicionaba el cursor sobre la universidad y se habilitaba la opción de "Create Report", para obtener el reporte con todos los indicadores bibliométricos de la universidad en cuestión.

3.10. Rankings Universitarios

Otro indicador utilizado en este trabajo fue el ascenso en los Rankings universitarios internacionales; para ello se tomaron en cuenta los Rankings QS para Latinoamérica y Webometrics.

En cuanto a la metodología, los Rankings QS para Latinoamérica se basan en siete indicadores, los cuales incluyen mediciones de la reputación institucional mediante encuestas a académicos (30 %). La reputación entre empleadores (20 %). La investigación científica, la cual es medida a través del impacto de las publicaciones (citas por publicación 10 %), y la productividad (publicaciones por académico 10 %) ambos indicadores se obtienen utilizando la base de datos Scopus. La proporción estudiantes/profesorado, en la cual se evalúa el número de académicos de tiempo completo versus el número de estudiantes matriculados y el apoyo a

los estudiantes (10 %). La proporción de profesores con doctorado o PhD (10 %) y el impacto online de las instituciones (10 %), este indicador es una aproximación para evaluar el compromiso de colaborar con la audiencia global y promocionarse a nivel internacional (QS, 2014).

Por su parte, el Rankings de Webometrics que es publicado cada seis meses, desde 2004, utiliza una proporción 1:1 entre indicadores de actividad (publicaciones y contenidos en la web) e indicadores de impacto (número de enlaces externos recibidos, es decir visibilidad web). Para ello, su fórmula metodológica de cálculo se basa en un 50 % de visibilidad (impacto) y un 50 % de actividad (presencia 1/3, apertura 1/3 y excelencia 1/3).

3.11. Entrevistas

Se utilizó la modalidad de entrevista semiestructurada; que de acuerdo con Vela-Peón (2001) “es adecuada en aquellas investigaciones que se interesan por interrogar a administradores, burócratas o miembros de élite de alguna comunidad, personas que tiene poco tiempo o que están acostumbradas a utilizar eficientemente su tiempo” (p.76).

En la entrevista semiestructurada el entrevistador cuenta con una serie de preguntas establecidas y mantiene la conversación enfocada sobre un tema particular; pero le proporciona al informante el espacio y la libertad suficientes para definir el contenido de la discusión.

3.12. Indicadores de crecimiento de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación y del fortalecimiento del talento humano en las universidades

Las actividades científicas y tecnológicas comprenden la realización de actividades sistemáticas estrechamente relacionadas con la producción, promoción, difusión y aplicación de los conocimientos científicos y tecnológicos. Estas actividades incluyen la investigación científica y el desarrollo experimental (I+D), la enseñanza y la formación científica y los servicios científicos especializados, entre otros. Es por ello que se construyó una matriz de indicadores de las capacidades científicas y tecnológicas a partir del análisis de los datos generados por las universidades y la construcción de estadísticas comparativas; con el fin de producir insumos informativos sobre el escenario actual y evolución que han tenido estas universidades.

Entre los indicadores contemplados en este estudio están:

Indicadores de educación superior: estos reflejan recursos humanos potencialmente disponibles para la ciencia y tecnología en las universidades bajo estudio, incluye los graduados universitarios de distinto nivel que se incorporan cada año al mercado de trabajo, los programas de grado y postgrado, así como la matrícula estudiantil.

Indicadores de productos de ciencia y tecnología: estos indicadores se utilizan para estimar los resultados de las actividades de I+D. Incluyen entre otros productos, las patentes y publicaciones científicas.

Indicadores de recursos económicos destinados a la ciencia y la tecnología: estos indicadores reflejan los recursos económicos que destina cada universidad a la ciencia y la tecnología.

Cuadro 4. Indicadores de crecimiento académico en las universidades

| Indicadores de Educación Superior | Indicadores de Productos de Ciencia y Tecnología | Indicadores de recursos económicos destinados a la Ciencia y la Tecnología |
|--|--|--|
| Cantidad de programas de grado y posgrado en ciencias básicas. | Cantidad de artículos en ciencias básicas publicados en revistas universitarias. | Presupuesto total destinado a investigación. |
| Cantidad de estudiantes de primer ingreso y matrícula en ciencias básicas por universidad. | Cantidad de artículos científicos publicados por la UP y UNACHI que se encuentran en la base de datos de Scopus. | Presupuesto destinado a funcionamiento en investigación. |
| Cantidad de graduados a nivel de grado y posgrado en ciencias básicas. | Libros, capítulos de libros o edición de libros científicos. | Presupuesto destinado a inversión en investigación. |
| Cantidad de Tesis en ciencias básicas. | Productos de generación de nuevo conocimiento. | Presupuesto de autogestión. |
| Cantidad de proyectos de investigación en ciencias básicas inscritos por universidad. | Productos de apropiación social del conocimiento. | Inversión en infraestructura para investigación. |
| Porcentaje de personal docente por género, nivel académico, categoría y dedicación. | Productos de formación de recurso humano. | Monto destinado a movilidad académica. |
| Creación de unidades de investigación. | Productos de actividades de I+D. | Cantidad de proyectos financiados por SENACYT por universidad. |
| Cantidad de miembros del Sistema Nacional de Investigación por universidad. | Servicios científicos y tecnológicos especializados. | Monto adjudicado por SENACYT para investigación mediante convocatorias por universidad. |
| Programas de educación continua en ciencias básicas en las universidades. | Productos empresariales, asesorías, consultas científicas. | Porcentaje de financiamiento que da SENACYT a las universidades para proyectos de investigación. |

Se utilizó como principal insumo para la elaboración de estos indicadores las bases de datos institucionales, registros y directorios de las Direcciones de Planificación, Currículo, Cooperación Internacional, Sistema de Bibliotecas, Vicerrectoría de Investigación y Posgrado,

Secretaría General, Facultades bajo estudio y revistas científicas universitarias publicadas entre el período 2010-2014.

3.13. Estimación del grado de efectividad de la implementación de las políticas de investigación en las universidades públicas de Panamá

Para este estudio se tomó en consideración las siguientes políticas plasmadas en los documentos oficiales institucionales.

Cuadro 5. Políticas de Investigación de la Universidad de Panamá, basado en las Políticas de investigación de la UP. Aprobadas por el Consejo General Universitario No. 5-07 del 30 de agosto de 2007 mediante el Plan de desarrollo institucional de la UP 2007-2011

| Política Científica |
|---|
| 1. Mejorar la capacidad de la universidad para la captación de recurso externo de I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación tecnológica), fomentando la participación del profesorado en proyectos y contratos de investigación. |
| 2. Promover, apoyar y fortalecer la generación, difusión, apropiación y transferencia responsable del conocimiento científico y tecnológico, como soporte y referente de calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la universidad con su entorno. |
| 3. Promover la generación de líneas de investigación capaces de tener impacto en los diversos ámbitos del desarrollo regional y nacional o en el contexto del conocimiento, y donde las potencialidades de las unidades académicas y las necesidades del entorno sean su principal fortaleza. |
| 4. Fomentar la formación de equipos de investigación multidisciplinarios, la inserción de éstos en redes de investigación nacionales e internacionales y su acceso a fuentes de financiamiento externas. |
| 5. Privilegiar el desarrollo de la investigación científica, tecnológica, económica, social y cultural, considerándola como una de las actividades fundamentales para la creación y desarrollo de sus programas de postgrado. |
| 6. Impulsar el desarrollo de investigaciones propias de la calidad en la enseñanza superior que incluyan los actores sociales protagónicos de procesos de aprendizaje. |

Cuadro 6. Políticas de Investigación de la UNACHI, basado en las políticas de investigación de la UNACHI, aprobado: Consejo Académico No. 1 del 7 de enero de 2003 vigentes hasta julio de 2014.

| Políticas de investigación |
|--|
| 1. Fortalecimiento, promoción y desarrollo de la investigación científica en la Universidad Autónoma de Chiriquí, con base en el Plan de Desarrollo Nacional y el Plan Estratégico Institucional. |
| 2. Establecimiento de un plan general de investigación. |
| 3. Promoción y vinculación de la universidad con distintos sectores de la actividad nacional e internacional. |
| 4. Fortalecimiento del sistema nacional para el desarrollo de la ciencia la tecnología y la innovación. |
| 5. Establecimiento y promoción del sistema de información para la investigación científica. |
| 6. Establecimiento de un programa de captación de fondos para la investigación de organizaciones nacionales e internacionales. |
| 7. Divulgación de los resultados de las investigaciones. |
| 8. Reforzar los procedimientos para facilitar la participación de los docentes e investigadores en eventos académicos y científicos que motiven su interés por la investigación y su formación especializada en los niveles de posgrado, maestría y doctorado. |
| 9. Promoción de las líneas de investigación que orienten la creación de nuevos programas de postgrado, maestría y doctorado, de acuerdo con nuestra realidad social, económica, cultural y política. |
| 10. Incentivos a los docentes investigadores con proyectos en ejecución o finalizados. |



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Indicadores de educación superior

4.1.1. Indicadores de formación de recursos humanos en ciencias básicas

4.1.1.1. Oferta académica en ciencias básicas

La oferta académica en ciencias básicas de ambas universidades se resume en el Cuadro 7.

Se puede observar la existencia de nueve (9) programas de licenciaturas en la UP y seis (6) programas en la UNACHI.

Cuadro 7. Tabla Comparativa de oferta académica a nivel de licenciatura en ciencias básicas

| Área | Licenciaturas ofertadas en ciencias básicas | UP | UNACHI |
|--------------------|---|----|--------|
| Biología | Licenciatura en Biología | ✓ | ✓ |
| | Licenciatura en Docencia en Biología | ✓ | X |
| | Licenciatura en Ciencias Ambientales | X | ✓ |
| | Licenciatura en Tecnología Médica | X | ✓ |
| Física | Licenciatura en Física | ✓ | ✓ |
| | Licenciatura en Docencia en Física | ✓ | X |
| Matemáticas | Licenciatura en Matemática | ✓ | ✓ |
| | Licenciatura en Docencia en Matemática | ✓ | X |
| Química | Licenciatura en Química | ✓ | ✓ |
| | Licenciatura en Tecnología Química Industrial | ✓ | X |
| | Licenciatura en Docencia en Química | ✓ | X |

A diferencia de la UNACHI que gradúa licenciados en Biología Integral, la Universidad de Panamá oferta cuatro (4) diferentes énfasis u orientaciones tales como: Biología Ambiental, Biología Animal, Biología Vegetal, Microbiología y Parasitología. Otra diferencia entre

ambas universidades radica en el hecho de que la UP ofrece licenciaturas en docencia en las diferentes áreas (química, matemática, física y biología); no así en la UNACHI.

Resulta contradictorio, que aun cuando uno de los principales campos laborales de los egresados en Ciencias Básicas es en el área de la enseñanza (educación básica general y media), tal y como se desprenden de sus perfiles de egreso; en el caso particular de la UNACHI, no se está formando licenciados orientados a la enseñanza de estas ciencias. Dentro de los planes de estudio vigentes de estas licenciaturas, no se cuenta con cursos orientados en el área de la docencia, y se limitan a la formación exclusivamente pura de sus disciplinas.

En cuanto, a la oferta académica a nivel de postgrado, durante el período 2010-2014 la UP ofreció un total de doce (12) programas de especialidad en ciencias básicas, mientras que en la UNACHI se ofrecieron once (11). Estos programas de postgrado se muestran en el Cuadro 8.

En el 2010, la UP desarrolló un total de 126 programas de postgrados, de estos, un 11.8 % representaron programas en el área de Ciencias Básicas. En este mismo año se crearon 20 nuevos programas de maestrías, de los cuales en el área de ciencias básicas se puede mencionar: la Maestría en didáctica de las ciencias naturales con énfasis en biología, física o química.



Cuadro 8. Oferta académica a nivel de Postgrados en ciencias básicas

| Área | Universidad de Panamá | UNACHI |
|--|--|--|
| Biología | Maestría en Ciencias Biológicas con énfasis en: Biología Vegetal, Biología Animal, Genética, Biología Molecular, Limnología y Fisiología Animal | Maestría en Biología |
| | Maestría en Microbiología Ambiental | Maestría en Biología con Especialización en Biología Vegetal |
| | | Maestría en Ciencias con Especialización en Educación Ambiental |
| | | Maestría en Microbiología Ambiental |
| | | Maestría en Laboratorio Clínico |
| Física | Maestría en Ciencias Físicas | Especialización en Física |
| Matemáticas | Maestría en Cálculo y Técnicas Actuariales | Especialización en Matemática Pura |
| | Maestría en Matemática | Maestría en Matemática Pura |
| | Maestría en Matemática Educativa | Maestría en Matemática Educativa |
| | Maestría en Investigación de Operaciones | |
| Química | Maestría en Ciencias Químicas con énfasis en: Análisis Industrial y Ambiental, Química Analítica, Química Inorgánica y Física, Química Orgánica y Bioquímica | Maestría en Ciencias Químicas con énfasis en Inocuidad Alimentaria |
| | Maestría en Didáctica de las Ciencias | Especialización en Enseñanza de las Ciencias |
| | | Maestría en Enseñanza de las Ciencias |
| Vicerrectoría de Investigación y Postgrado | Doctorado en Ciencias Naturales con énfasis en Entomología | |
| | Maestría Centroamericana en Entomología con énfasis en: Entomología General, Entomología Médica, Entomología Agrícola y Entomología Veterinaria | |
| | Doctorado en Biotecnología | |
| Total de programas | 12 | 11 |

Fuente: Centro de Información y documentación Científica y Tecnológica CIDCYT-Universidad de Panamá (2014) y Dirección de Posgrado-Universidad Autónoma de Chiriquí (2015)

Durante el 2011 se aprobaron 28 nuevos programas de Postgrado en la UP, de ellos el 21,3 % correspondían al área de ciencias básicas, observándose un incremento con respecto al año anterior. Se dio continuidad al Doctorado en Biotecnología, el cual es un programa desarrollado en conjunto con la Universidad de Granada, España. Para el 2012 se creó la Maestría en Estrategias para la enseñanza de la Matemática en Pre media y Media. Mientras que en el 2013 se aprobó el nuevo programa de Doctorado en Ciencias Naturales con énfasis en Entomología. En el 2014 el Doctorado en Ciencias Físicas y el Doctorado en Matemática en coordinación con el Consejo Superior Universitario (CSUCA).

En cuanto a la UNACHI, el área de Ciencias Básicas recibió un impulso en el 2011 con el lanzamiento de las convocatorias por parte de la SENACYT para la realización de “Estudios de Pregrado de Excelencia en Ciencias Básicas” con la cual se becó a 27 estudiantes, quienes ingresaron a la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (FCNyE) a realizar estudios en Matemática, Biología, Física y Química.

En lo que respecta a la oferta a nivel de postgrado, la UNACHI en el 2012 contaba con ciento un (101) programas de postgrado aprobados: tres (3) doctorados, cincuenta y siete (57) maestrías y cuarenta y un (41) programas de especialización. De éstos, el área de Ciencias Básicas contaba, en ese año, con las maestrías de Biología Vegetal, Física, Laboratorio Clínico, Matemática Pura, Enseñanza de la Ciencia y Microbiología Ambiental.



En el 2013 dio inicio la Maestría en Ciencias Química con énfasis en Inocuidad Alimentaria, así como la Especialización en Didáctica de las Ciencias, la cual fue financiada por SENACYT y realizada en conjunto con la Universidad Autónoma de Barcelona.

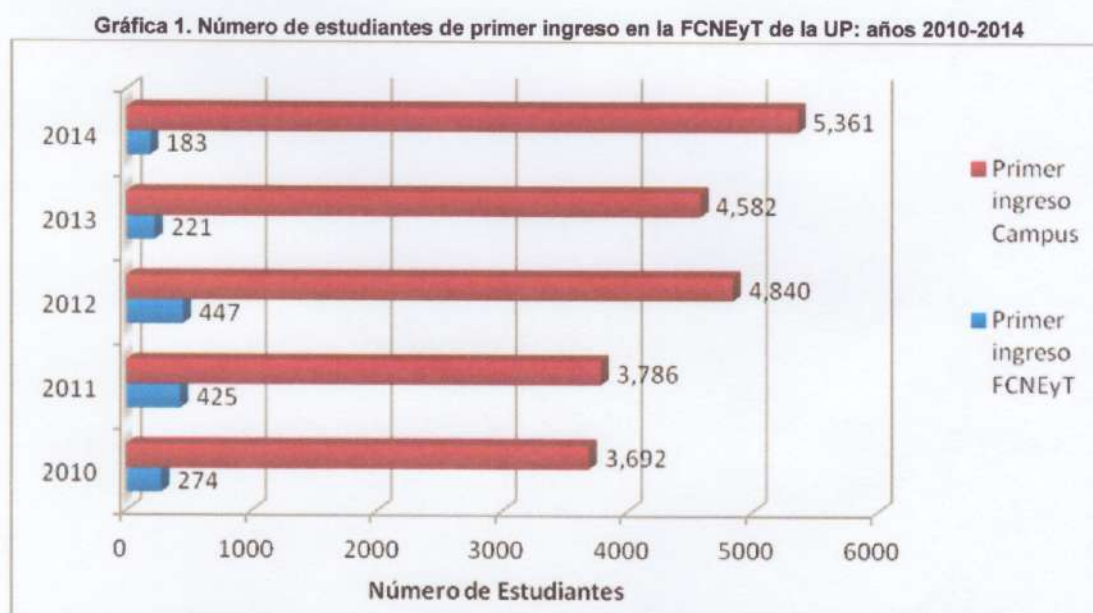
Es importante destacar que todos los programas de Maestría en el área de Ciencias Básicas son de modalidad académica, los cuales tienen como requisito de egreso la realización de un trabajo de investigación o tesis y su modalidad es principalmente semi-presencial. Sólo la Maestría en Biología Vegetal es completamente presencial y los cursos se desarrollan en períodos semestrales. Este Programa de Maestría fue financiado por la SENACYT.

Se puede señalar que la oferta académica en ciencias básicas es aún incipiente en ambas universidades, sobre todo en lo que respecta a los niveles de postgrado. En el caso de la UNACHI, aún no se ofertan doctorados en el área científica; existe sólo un Doctorado en Investigación con Mención en Ciencias Ambientales, el cual es administrado por la VIP y aún no cuenta con egresados. En el caso de la UP, sólo dos programas de doctorado se encuentran vigentes y son también administrados por la VIP. Por lo que se puede señalar en términos generales, que la oferta académica se concentra en los niveles de licenciatura y en menor grado en el de maestría.



4.1.1.2. Formación de profesionales en ciencias básicas

La Gráfica 1 muestra los datos correspondientes a la matrícula de primer ingreso durante el período 2010-2014 en el Campus de la UP y la FCNEyT. Se puede observar que la matrícula de estudiantes de primer ingreso en el Campus aumentó paulatinamente en este período. Por otra parte, la matrícula de primer ingreso en la FCNEyT ha tenido un comportamiento un tanto diferente, ya que en los años 2011 y 2012 se observa un incremento respecto al 2010, pero en el 2013 y 2014, disminuye abruptamente el número de estudiantes que ingresaron a la Facultad.

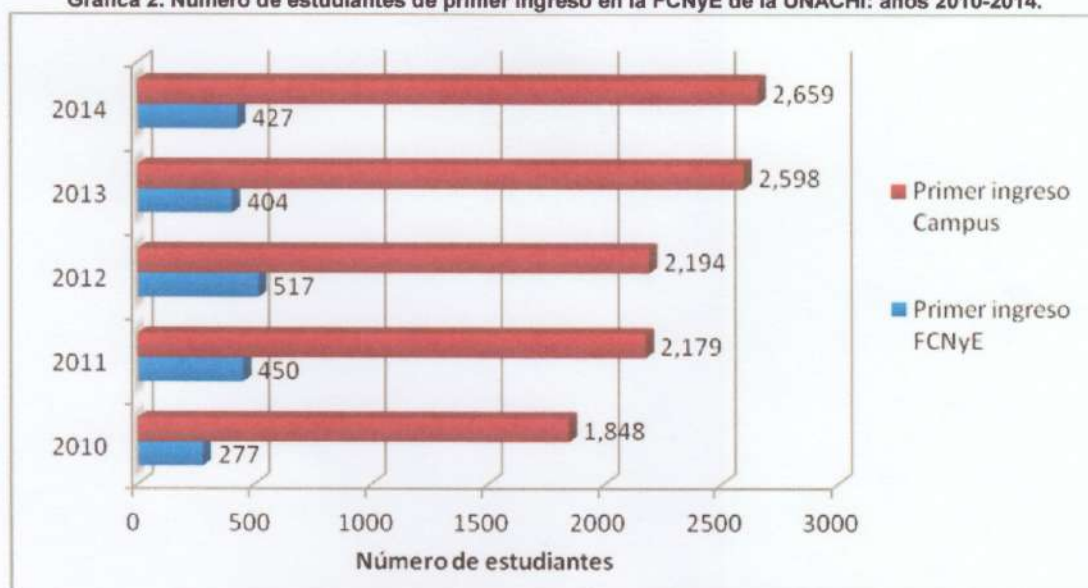


Mientras que en la UNACHI la situación varía notablemente, ya que aproximadamente el 18.1 % de los estudiantes que ingresan a primer año lo hacen a la Facultad de Ciencias

Naturales y Exactas. Aún cuando la cifra ha fluctuado en el período 2010-2014, teniendo su máximo en 2012 con 23.6 % y su mínimo en 2010 con 14.9 %.

Una razón que puede explicar la diferencia entre ambas universidades respecto a la capacidad de captar estudiantes en el área de ciencias básicas, es el hecho que la UP oferta unas 157 carreras en todas las áreas del conocimiento, en contraste con la UNACHI, que oferta poco más de 50. Frente a esta amplia diversidad de carreras en la UP, el área científica puede resultarle menos atractiva a los jóvenes aspirantes, a diferencia de la UNACHI, en donde sus opciones son más limitadas.

Gráfica 2. Número de estudiantes de primer ingreso en la FCNyE de la UNACHI: años 2010-2014.



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección de Planificación universitaria.

Al comparar la matrícula total de primer ingreso en ambas universidades, se puede observar que en promedio unos 6,750 estudiantes ingresan cada año. Adicionalmente, se puede

observar un efecto inverso en el comportamiento de la matrícula entre la UP y la UNACHI. Mientras en la UNACHI la matrícula de primer ingreso en ciencias básicas aumentó en un 43.8 % en dicho período, en la UP se observó una disminución de un 31.1 %.

El comportamiento de la matrícula en la UP y UNACHI puede tener diversas causas, entre las que se pueden mencionar la apertura de nuevas ofertas académicas en los Centros Regionales y otras Universidades públicas y privadas que competirían en la captación de dichos estudiantes. Tal es el caso de la UNACHI, que presenta un incremento sostenido en la matrícula de primer ingreso en este período. Los datos mostrados sugieren que la preferencia por ingresar a carreras fuera del campus universitario aumenta paulatinamente.

Por otro lado, tomando en consideración la notable diferencia en la densidad poblacional entre ambas ciudades, es importante destacar que el número total de estudiantes de primer ingreso en la UP es sólo el doble que en la UNACHI.

En cuanto a la matrícula global de la FCNEyT de la UP, se puede ver en la Gráfica 3, la evolución que ha tenido en el período 2010-2014. En promedio se puede señalar que el 5.5 % de estudiantes que han estudiado en la UP en este período lo han hecho en la FCNEyT, una cifra que se ha mantenido en el rango (máx. 5.9 %, min. 4.4 %).



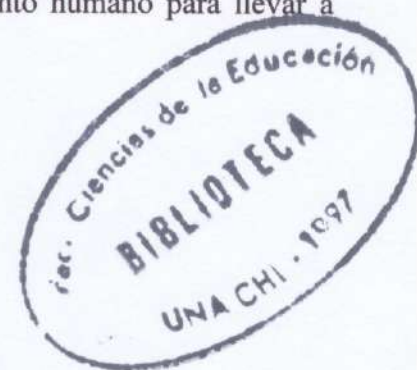
Gráfica 3. Evolución de la matrícula en la FCNEyT de la UP: primer semestre, años académicos 2010-2014.



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

En la UNACHI, en promedio, el 17.5 % de los estudiantes estuvieron matriculados en la FCNyE. Durante el período 2010-2014 la matrícula se ha mantenido entre un 15.8 % y 18.5 %, lo que la ubica como la segunda Facultad con mayor volumen estudiantil, después de la Facultad de Humanidades.

Un aspecto crítico que se destacó en el PENCYT 2010-2014, es la escasa tasa de egresados en carreras de ciencias básicas, lo que evidentemente limita las aspiraciones como país de crecer en desarrollo de ciencia y tecnología, al carecer de suficiente talento humano para llevar a cabo tales actividades.



En la Gráfica 4 se puede ver la evolución en el número de graduados de la FCNyE en la UNACHI, respecto al total de graduados en campus.

Gráfica 4. Evolución de la matrícula en la FCNyE de la UNACHI: primer semestre, años académicos 2010-2014.



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección de Planificación universitaria.

Durante este quinquenio, la UP ha entregado al mercado laboral 1,472 licenciados en alguna de las carreras de la FCNEyT. Sin embargo, esta cifra significa apenas el 4.5 % del total de graduados de la UP, lo cual representa un incremento de sólo 1.1 puntos porcentuales, si se compara con cifras de 2008 (PENCYT, 2010, p. 90) que registraba un 3.4 % de egresados en Ciencias Básicas en la UP.

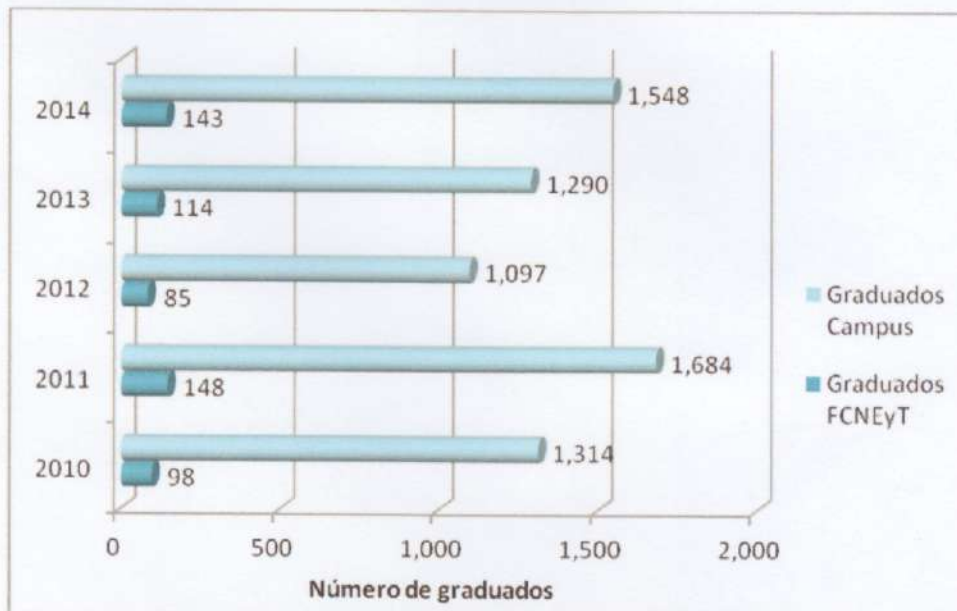
Por otro lado, la UNACHI informó, que en el periodo 2010-2014, un 8.4 % de los graduados fueron de la FCNyE. Para el período bajo estudio, la UNACHI ha graduado 588 licenciados en las diferentes áreas de las Ciencias Naturales y Exactas.

Gráfica 5. Graduados de la FCNEyT-UP: años 2010-2014 a nivel de licenciatura



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPEU.

Gráfica 6. Graduados de la FCNyE -UNACHI 2010-2014 a nivel de licenciatura



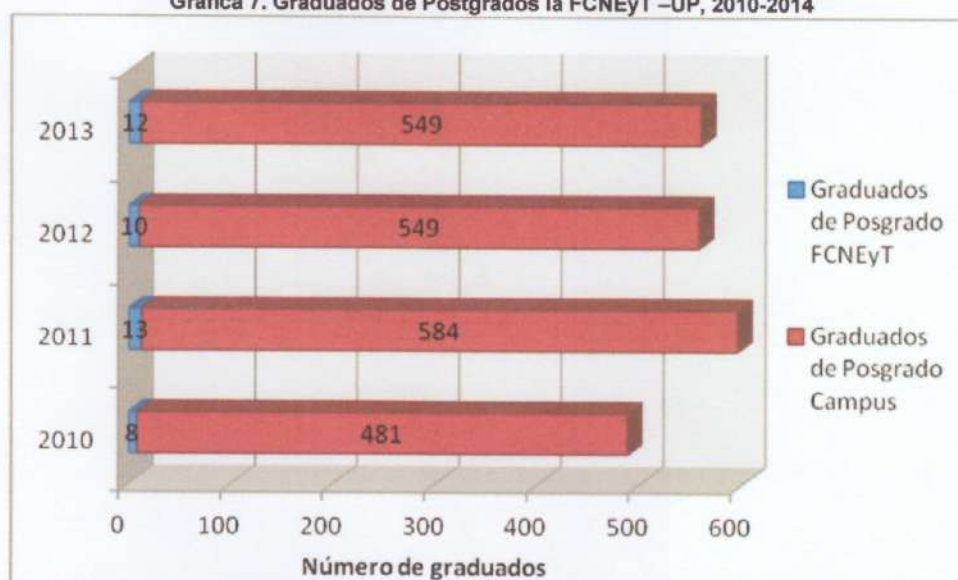
Fuente: Secretaría General y Departamento de Estadística



La mayor cantidad de estudiantes graduados en Ciencias Básicas de la UP son de la Licenciatura en Matemática (279) y Biología (480), especialmente con el énfasis en Microbiología y Parasitología (186).

En las Gráficas 7 y 8 se presentan los datos de graduados a nivel de postgrado para ambas universidades. La cifra de egresados de programas en ciencias básicas a nivel de postgrado en ambas Universidades es muy baja. En el período 2010-2014 la UP reportó 43 graduados (el 1.96 % del total de graduados en programas de postgrado) y la UNACHI 42 graduados (el 2.04 % del total de graduados de postgrado). De éstos 8 (18.6 %) en la UP son del área educativa y 11 (26.2 %) en la UNACHI, son en enseñanza de las ciencias, lo que deja finalmente, sólo un total de 66 graduados a nivel de postgrado en ciencias puras en el período 2010-2014 en ambas universidades.

Gráfica 7. Graduados de Postgrados la FCNEyT –UP, 2010-2014

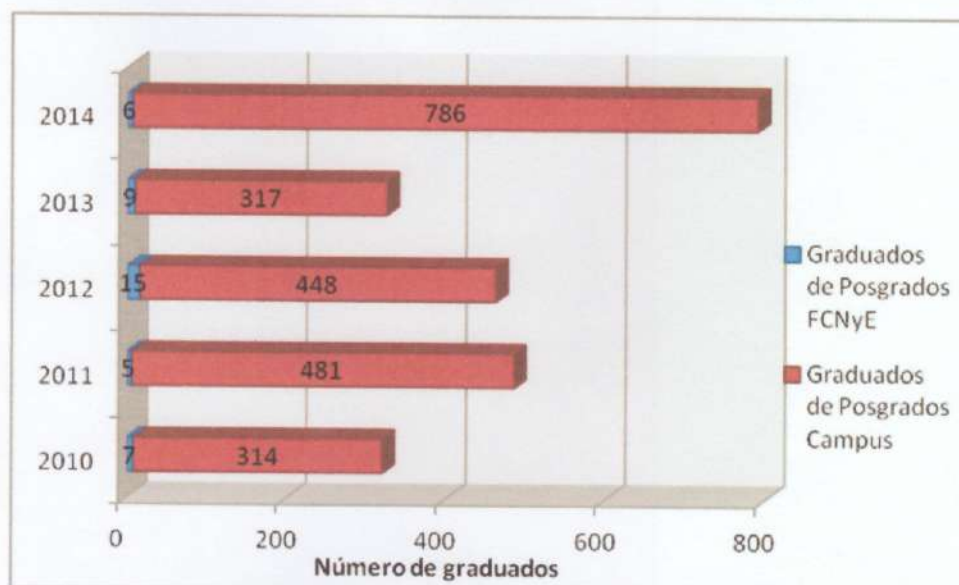


Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

Las cifras del 2008 reportadas en el PENCYT 2010-2014, indican que el porcentaje de graduados de la FCNEyT de la UP fue del 3 %, por lo cual se puede señalar que lejos de incrementar esta cifra, se redujo drásticamente.

La formación altamente especializada en estas áreas del conocimiento es vital para poder desarrollar investigación de calidad e impacto. Los postgrados nacionales ayudan a elevar el nivel académico de la población y en el caso de los programas eminentemente académicos, habilitan al estudiante para poder desarrollar trabajos de investigación. Sin embargo, en la mayor parte de los casos, estos programas son autofinanciados por los estudiantes y al tener altos costos, poseen también altas tasas de deserción, lo que influye en las cifras antes expuestas.

Gráfica 8. Graduados de Postgrado la FCNyE -UNACHI 2010-2014



Fuente: Secretaría General y Departamento de Estadística.

Otro aspecto a considerar y que incide en la baja tasa de egresados de postgrado es que también a nivel de licenciatura un bajo porcentaje de estudiantes culmina sus estudios y en adición, “las persona graduadas en ciencias básica presentan bajos índices académicos” (PENECYT, 2010, p.93); o menores a los solicitados, para poder aspirar a becas de postgrado (mayor a 2.0), lo que termina limitando sus aspiraciones para continuar niveles más altos de especialización, si no se cuenta con los recursos económicos para hacerle frente a los costos de los programas de postgrado.

En los Cuadros 9 y 10 se puede observar en detalle el número de graduados por programa de postgrado en el período 2010-2014, para ambas universidades.

Cuadro 9. Áreas de formación de los graduados en Postgrado de la FCNEyT- UP, 2010-2013

| Graduados de Posgrado | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 |
|--|------|------|------|------|
| Especialización en Matemáticas | | 2 | | |
| Maestría en Cálculo y Técnicas Actuariales | | | 1 | 1 |
| Maestría en Matemática Educativa | | | 5 | 3 |
| Maestría en Matemática Pura | 4 | | 1 | 2 |
| Maestría en Matemática en Investigación de Operaciones | | 2 | | |
| Maestría en Microbiología Ambiental | | 1 | 1 | |
| Maestría en Genética y Biología Molecular | | 2 | | |
| Maestría en Biología Vegetal | | | | 1 |
| Maestría en Biología Animal | | 1 | | |
| Maestría en Limnología | | 1 | | |
| Maestría en Entomología Agrícola | | | | 1 |
| Maestría en Entomología General | 4 | 4 | 2 | 4 |

Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU

Cuadro 10. Áreas de formación de los graduados en Postgrado de la FCNyE- UNACHI, 2010-2014

| Graduados de Postgrado | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|------|------|------|------|------|
| Posgrado en Física | | 2 | | 1 | |
| Posgrado en Enseñanza de las Ciencias | 1 | | | | |
| Maestría enseñanza de las Ciencias | | | 9 | 1 | |
| Maestría en Biología con especialización en Biología Vegetal | | 2 | 5 | 4 | 5 |
| Maestría en Matemática Educativa | | | | | |
| Maestría en Biología | 6 | 1 | 1 | 3 | 1 |

Fuente: Sistema de bibliotecas de la UNACHI

4.1.1.3. Programas de educación continua en ciencias básicas

A lo largo del período 2010-2014, la FCNEyT de la UP y la FCNyE de la UNACHI, informaron diferentes actividades de extensión en la modalidad de seminario, taller, diplomado y cursos, a través de sus diferentes unidades académicas, así como la firma de convenios de colaboración académica con organismos internacionales, los mismos se presentan en el Cuadro 11.

Cuadro 11. Número de programas de educación continua en ciencias básicas por universidad, período 2010-2014

| Diplomados | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|
| Universidad | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
| UP | 2 | 4 | 2 | 1 | 1 |
| UNACHI | SD | SD | SD | 3 | 1 |
| Cursos, seminarios y congresos | | | | | |
| UP | 10 | 10 | 23 | 11 | 17 |
| UNACHI | SD | SD | SD | 12 | 6 |
| Convenios de cooperación y colaboración académica | | | | | |
| UP | 3 | 5 | 2 | 12 | 1 |
| UNACHI | 2 | 7 | 1 | 2 | 7 |

Fuente: Oficina de Cooperación Técnica Internacional-UNACHI. Vicerrectoría de Extensión UP

SD=sin datos

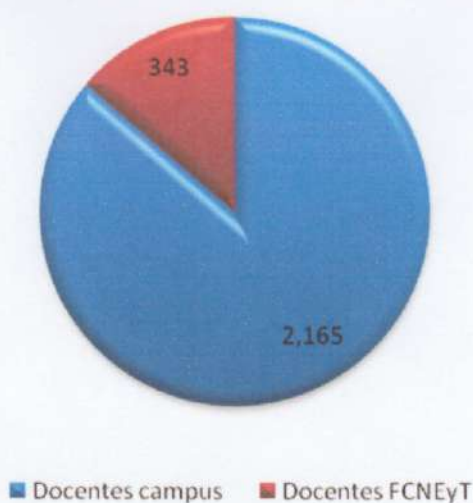
4.2. Indicadores de recursos humanos en ciencias básicas

4.2.1. Perfil del cuerpo docente investigador

Uno de los objetivos que se trazó en este estudio fue caracterizar la población docente investigadora con que contaban las universidades para desarrollar actividades de ciencia, tecnología e innovación en el período 2010-2014; por ello, a continuación se presentan las principales características académicas y laborales con que cuentan.

Lo primero fue estimar el tamaño de la población de docentes, ya que para poder formar estudiantes en ciencias básicas es necesario contar con el cuerpo docente, no sólo en calidad, sino también, en cantidad suficiente. De los 2,165 docentes con que cuenta la UP en su campus central el 15.8 % son docentes de la FCNEyT (Gráfico 9), muy similar al porcentaje de la UNACHI, que es del 16.6 % (Gráfico 10).

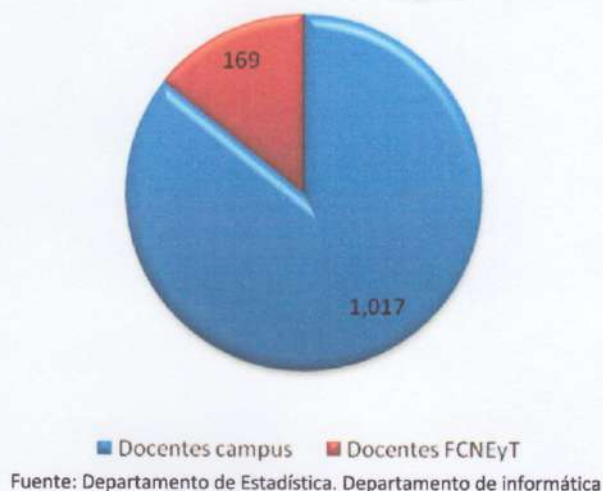
Gráfica 9. Número de docentes de la FCNEyT-UP, respecto al campus central, al 2014



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

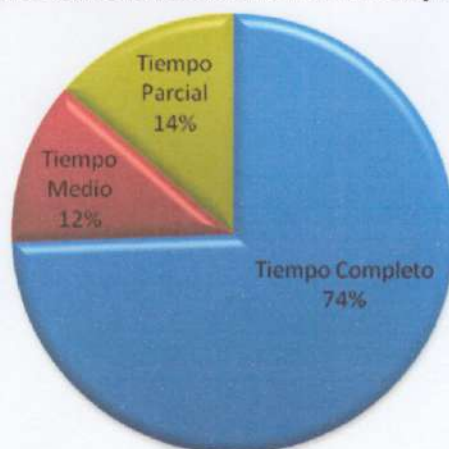


Gráfica 10. Número de docentes de la FCNyE-UNACHI, respecto al campus central, al 2014



Al abordar las condiciones laborales en que desempeñan sus actividades académicas, unos de los aspectos primordiales que deben ser considerados y que repercuten en la productividad es la dedicación con que disponen los docentes investigadores dentro de la universidad. En ambas universidades se puede observar que el porcentaje de docentes con dedicación a tiempo completo es superior a la dedicación parcial o de tiempo medio (Gráfico 11).

Gráfica 11. Tipo de dedicación (%) del personal docente de la FCNEyT-UP por dedicación, al 2014



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLU.



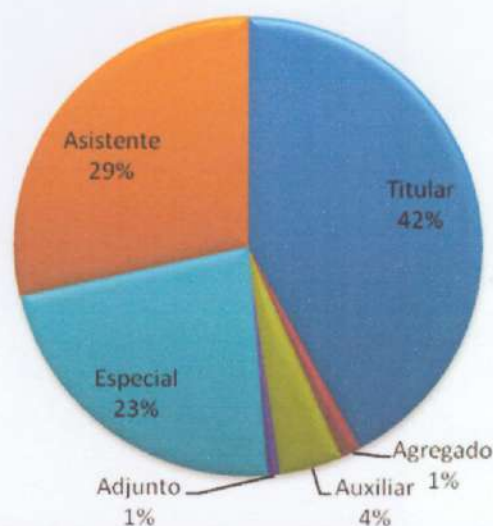
Gráfica 12. Tipo de dedicación (%) del personal docente de la FCNyE-UNACHI por dedicación, al 2014



Fuente: Departamento de Estadística. Departamento de informática

En las Gráficas 13 y 14 se presentan la distribución del personal de acuerdo a la categoría docente en las facultades bajo estudio.

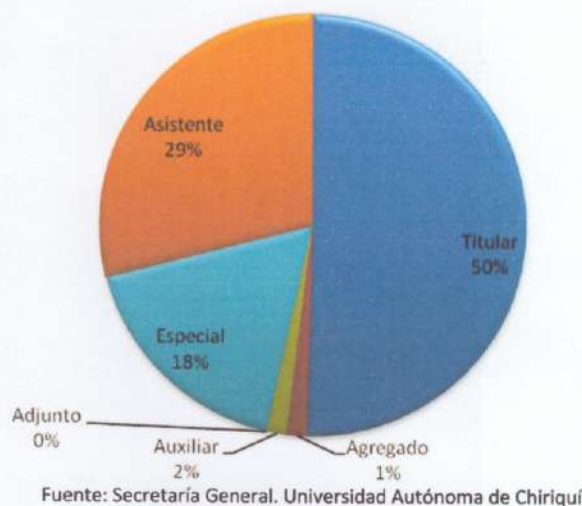
Gráfica 13. Cantidad de personal docente FCNEYT-UP por categoría.



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

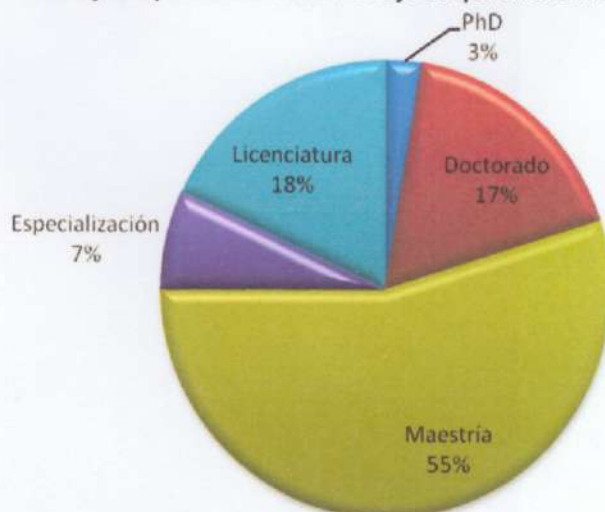


Gráfica 14. Cantidad de personal docente FCNyE-UNACHI por categoría



De acuerdo a datos de la Dirección General de Planificación Universitaria de 2007, citado por el PENCYT (2010) en la UP, de un total de 395 profesores de la FCNEYT, el 11.4 % de éstos ostentaba el grado de doctor, 45.3 % grado de maestría, 7.1 % postgrado de especialización y un 36.2 % grado de licenciatura.

Gráfica 15. Porcentaje del personal docente FCNEYT-UP por nivel de formación académica.



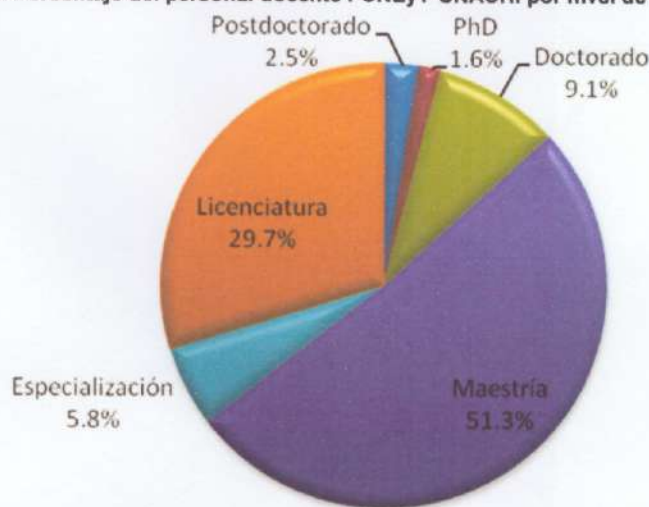
Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPELU.



En la Gráfica 15 se puede observar que al 2014, la UP mantiene un cuerpo docente investigador mayoritariamente a nivel de maestría con el 55 %. Sin embargo, es importante destacar el aumento en el porcentaje de titulados a nivel de doctorado, que subió al 17 % y la disminución de docentes a nivel de licenciatura al 18 %.

Para la UNACHI los datos de 2010 mostraron que de un total de 113 profesores en Ciencias Básicas, un 8.0 % tiene el grado de doctor, 47.8 % tiene grado de maestría, un 12.4 % tiene postgrado de especialización y un 31.8 % el grado de licenciatura.

Gráfica 16. Porcentaje del personal docente FCNEyT-UNACHI por nivel de formación académica



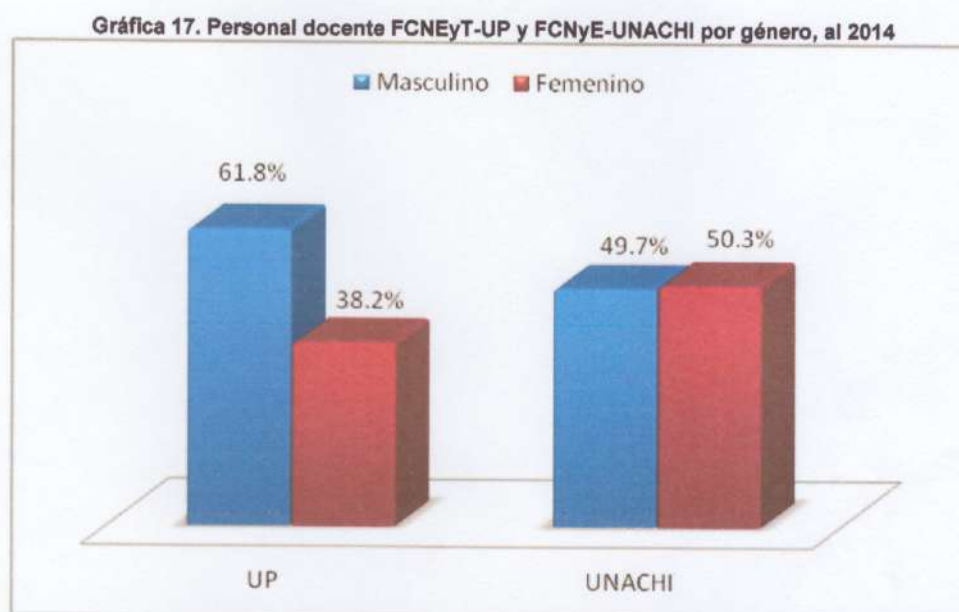
Fuente: Secretaría General. Universidad Autónoma de Chiriquí



Datos de 2014, muestran que el 13.2 % de los docentes tienen nivel de doctorado o superior, así mismo, aumentó el porcentaje con nivel de maestría a 51.3 %, y descendió ligeramente el grado de licenciatura a 29.7 %. En cuanto a la dinámica de formación académica del personal

docente de la UNACHI, las cifras muestran que se mantuvo prácticamente constantes los porcentajes por categoría para ambos períodos. Cabe destacar en este período, la incorporación de personal con nivel de postdoctorado en esta institución.

Al analizar la distribución de género la población docente de la FCNEyT de la UP, se observa que es mayoritariamente masculina, con 212 hombres y 131 mujeres. Mientras que en la FCNyE-UNACHI la distribución de género resulta más equitativa con 84 hombres y 85 mujeres (Gráfico 17).



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPEU –UP.
Departamento de Estadística. Dirección de Planificación Institucional UNACHI



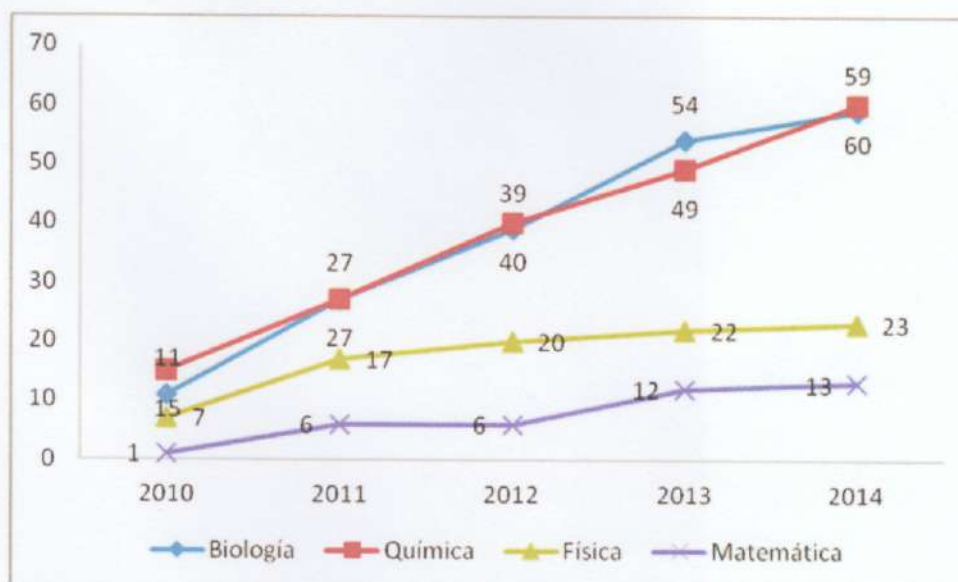
4.3. Indicadores de producción en ciencias básicas

4.3.1. Producción de tesis

Una de las principales limitantes al momento de obtener el título en una carrera tanto a nivel de grado como postgrado es cumplir con los requisitos de trabajo de graduación, específicamente lo que concierne a la modalidad de tesis.

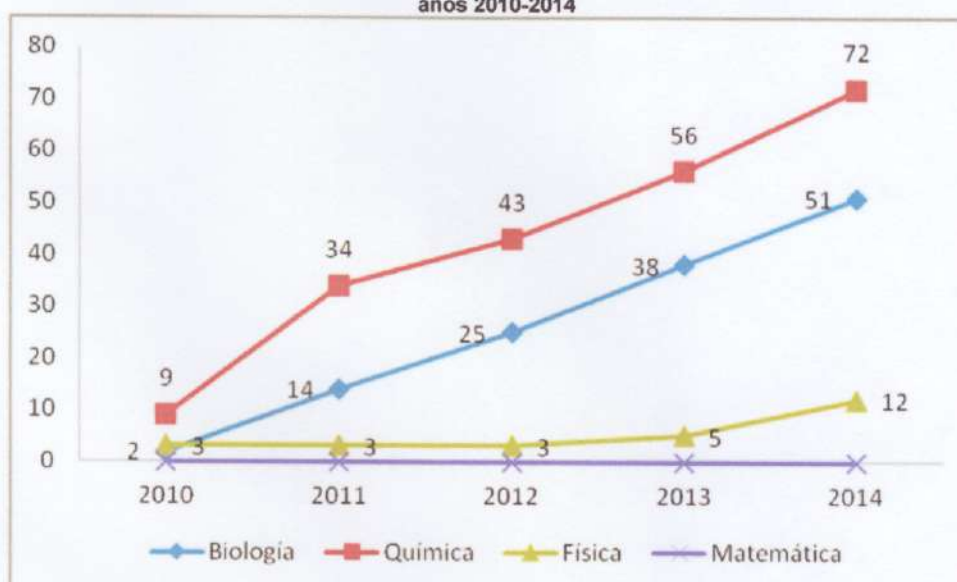
De acuerdo a cifras obtenidas del Sistema de Bibliotecas de la UP, la misma registró, para este quinquenio aproximadamente unas 59 tesis en Biología, 60 en Química, 23 en Física y 13 en matemática.

Gráfica 18. Número acumulativo de tesis en Ciencias básicas UP, por área de formación, 2010-2014



En ese mismo sentido, a través del Sistema de Bibliotecas de la UNACHI (SIBIUNACHI) se registraron aproximadamente unas 53 tesis en biología, 72 en química, 12 en física y ninguna en matemática. Totalizando una producción de 155 tesis para la UP y 137 para la UNACHI. El aspecto a destacar en este caso es que aún cuando la UP gradúa un mayor volumen de estudiantes en ciencias básicas que la UNACHI, la producción en el número de tesis es bastante similar.

Gráfica 19. Número acumulado de tesis en ciencias básicas UNACHI, por área de formación: años 2010-2014



Un factor determinante en la no realización de trabajos de investigación (tesis), es el hecho de que existen otras alternativas de trabajo de graduación más atractivas para los estudiantes en términos de tiempo, esfuerzo y dinero. Por lo que, el número de opciones de trabajo de

graduación que ofrecen ambas universidades podría ser la razón de la situación antes planteada.

La UP, mediante Consejo General Universitario No. 07-10 del 19 de agosto de 2010, acordó aprobar dentro del Reglamento General de Trabajos de Graduación las siguientes opciones como requisito para culminar la licenciatura: tesis de grado, examen de grado, práctica profesional, dos (2) seminarios, dos (2) módulos o dos (2) asignaturas de maestría que deben sumar seis(6) créditos. Lo que deja abierta la posibilidad a los estudiantes de elegir de entre cinco opciones que le ofrece la UP para titularse.

En el caso de la UNACHI aún cuando cuenta con tres de estas modalidades, carreras como la Licenciatura en Química sólo dan opción a dos de ellas (tesis o práctica profesional).

Por otro lado, en carreras como la Licenciatura en Matemática durante este período los estudiantes optaron sólo por realizar las asignaturas de maestría como opción de trabajo de graduación. Así mismo, en la Licenciatura en Biología ésta es la opción más utilizada, ya que 71 estudiantes optaron por esta modalidad.

En cuanto a trabajos de tesis a nivel de Postgrado, la UNACHI registró un total de 13 tesis en Ciencias Básicas a nivel de postgrado en cinco años, específicamente del área de Biología a nivel de maestría. Por otro lado, la Dirección de Postgrado de la UP informó que durante el

2010 se registraron un total de 54 proyectos de investigación de tesis, de los cuales tres (3) correspondían al área de Ciencias Naturales Exactas y Tecnología.

4.3.2. Investigaciones inscritas en las Vicerrectorías de Investigación y Postgrado

Durante el período 2010-2014 se inscribieron en la Dirección de Investigación de la UP, un total de 742 proyectos de investigación de los cuales 156 (21 %) fueron investigaciones en el área de Ciencias Básicas y que tenían como unidad académica o ejecutora la FCNEyT. Adicionalmente, se registraron durante este mismo período un total de 17 proyectos de investigación, en el área de Entomología producto del Programa Centroamericano de Maestría en Entomología y otras cuatro investigaciones adscritas a institutos de investigación (tres en el área de Química y una en Biología).

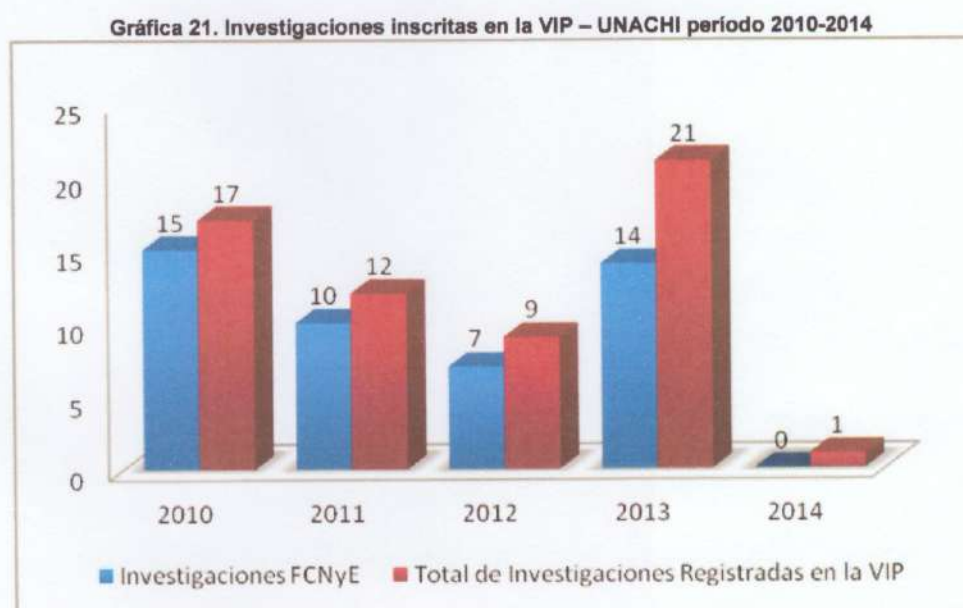
Gráfica 20. Investigaciones inscritas en la VIP – UP período 2010-2014



Fuente: Dirección de Investigación, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

En lo que respecta a la UNACHI, las cifras no parecen estar aún claras, por un lado registros de la VIP-Dirección de Investigación y Documentación Científica (Base de Datos de Investigaciones inscritas 2009-2014, suministrada en febrero de 2016) dan cuenta de un total de 60 proyectos de investigación para todo el quinquenio (2010-2014) de los cuales 46 (76.7 %) correspondían a docentes investigadores de la FCNyE.

Sin embargo sólo para el 2012, se informaron 97 proyectos de investigación en ejecución, registrados en la VIP, de acuerdo con el Informe Anual 2012 (UNACHI, 2012, p. 12).



Fuente: Dirección de Investigación y Documentación Científica-Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

En ese mismo sentido, la Resolución N°4 del 20 de julio de 2012, mediante la cual el Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá expide la certificación de acreditación Institucional a la UNACHI, señala la existencia (a julio de 2012) de 54 proyectos

de investigación activos a cargo de 38 investigadores en Ciencias Naturales y Exactas y otras áreas.

Por lo antes expuesto, no se podría hacer un balance o análisis del número de investigaciones inscritas en la UNACHI para el periodo bajo estudio, hasta tanto no se realice una base de datos completa.

Sin embargo, es importante señalar que en el caso de la UNACHI la inscripción del proyecto de investigación en la VIP no es una política obligante para los investigadores, quienes en muchos casos prefieren obviar este proceso, dado que en la mayoría de los casos sus fuentes de financiamiento son externos a la Universidad. Por lo que, el bajo número de proyectos no es indicativo directo de poca producción en proyectos de investigación en esta universidad.

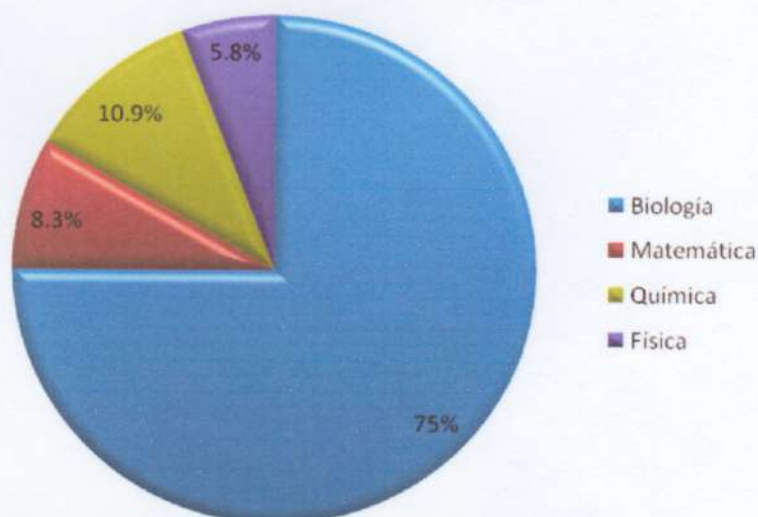
Por otro lado, la Dirección de Investigación de la UP cuenta con una base de datos de proyectos de investigación inscritos, estructurada por área o línea de investigación generada por las Facultades, Centros Regionales Universitarios, Extensiones Universitarias, Institutos y Centros de Investigación; disponible en su sitio web y que se encuentra en permanente actualización.

En la UP “la Dirección de Investigación inició desde 2003, una campaña de concienciación dirigida a los docentes, con el propósito de contabilizar la producción en las distintas unidades académicas, promoviendo la inscripciones de las investigaciones, de manera que pudieran

codificarse para garantizar el derecho a la protección de la propiedad intelectual de los investigadores. Esta información sistematizada se recoge en la Base de Datos que se materializa con el registro de 1,798 investigaciones y que contempla los proyectos registrados desde 1990. Esto sirve como referencia para la toma de decisiones de la VIP y aporta información que se utiliza como indicador para el desarrollo de la institución” (UP-VIP, 2014, pp. 22-23).

De acuerdo con la base de datos de la Dirección de Investigación de la UP, el mayor número de proyectos registrados fue en el área de Biología, con un total de 117 investigaciones, seguida por Química con 17, Matemática con 13 y Física con 9 (Gráfica 22).

Gráfica 22. Investigaciones inscritas en la VIP-UP en Ciencias básicas por área de conocimiento

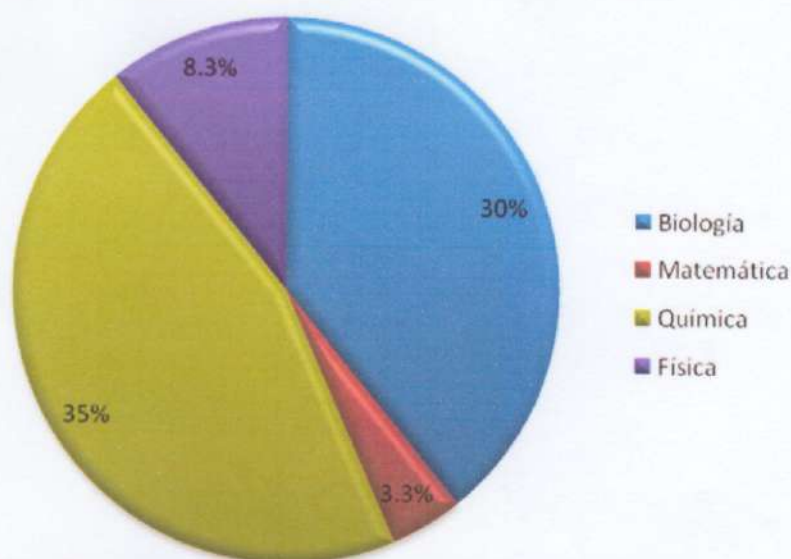


Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

Por su parte, en la UNACHI, el número de proyectos inscritos fue de 21 en Química, 18 en Biología, cinco en Física y dos Matemática. Un dato que llama la atención es que durante el

2014, no se dieron inscripciones de proyectos de investigación en el área de ciencias básicas, lo que crea una interrogante, ya que ésta es el área que domina las actividades de investigación en esta Universidad.

Gráfica 23. Investigaciones inscritas en la VIP-UNACHI en ciencias básicas por área de conocimiento



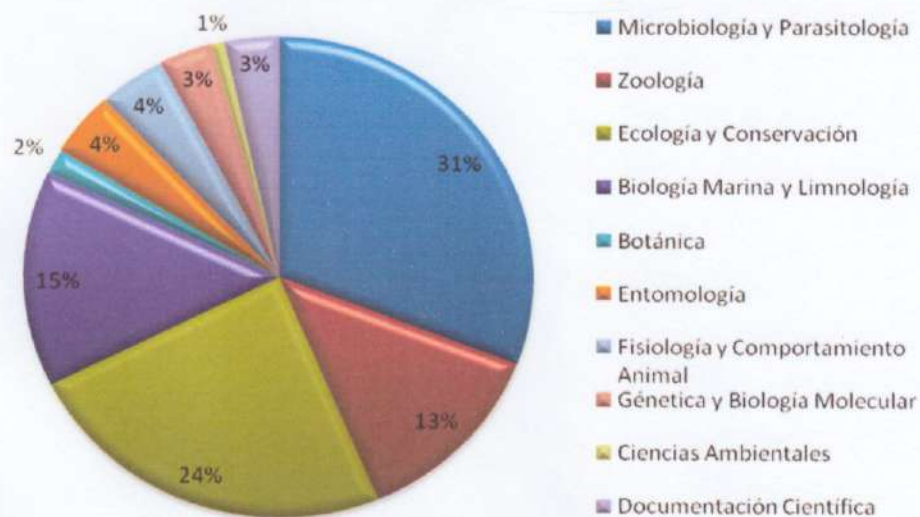
Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

Al estudiar con más detalle las especialidades en las cuales se desarrolla la investigación por área, en la UP, se puede señalar que para Biología su principal desarrollo se da en Microbiología y Parasitología, seguida de Ecología y Conservación; mientras que en la UNACHI son Entomología y Biología Vegetal.

La principal área de investigación en Matemática, es la Matemática Educativa con un 92.3 % en la UP y el 100 % en la UNACHI.

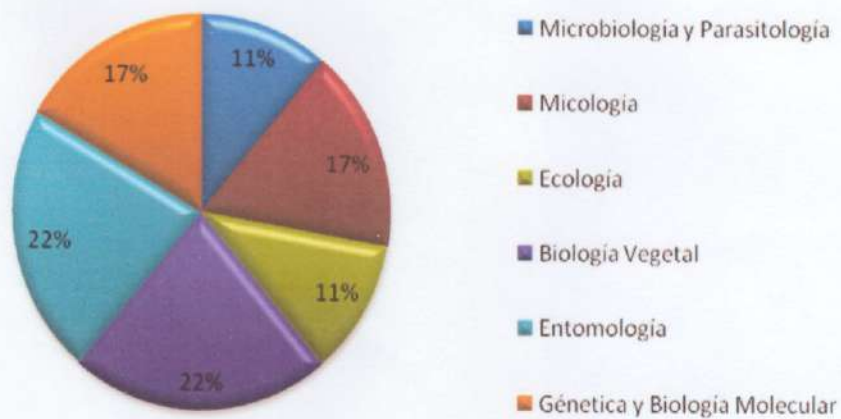


Gráfica 24. Investigaciones de Biología inscritas en la VIP-UP 2010-2014 por área de especialidad



Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

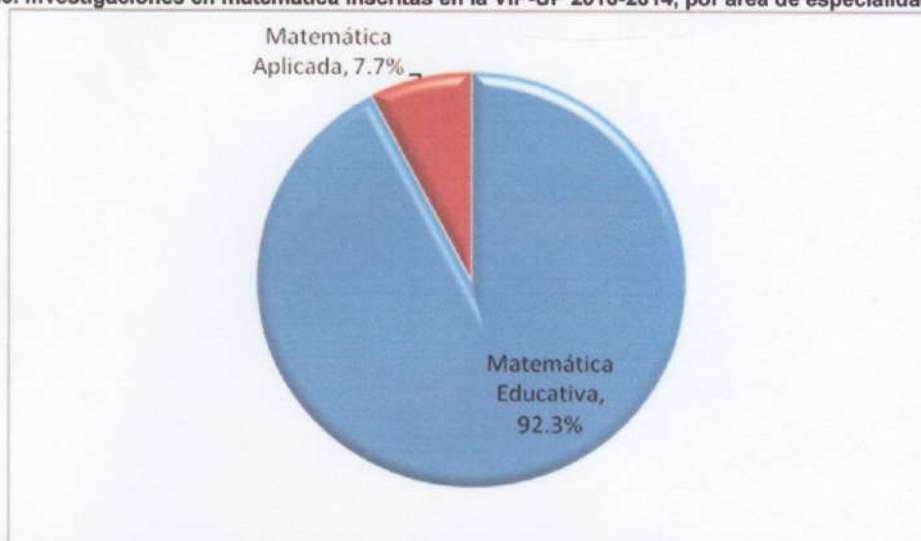
Gráfica 25. Investigaciones de Biología inscritas en la VIP-UNACHI 2010-2014 por área de especialidad



Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.



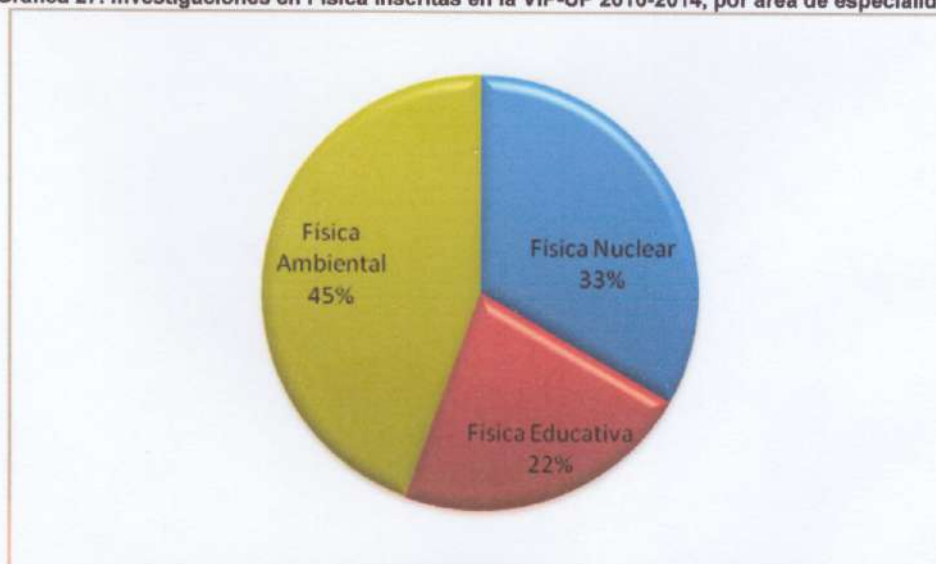
Gráfica 26. Investigaciones en matemática inscritas en la VIP-UP 2010-2014, por área de especialidad



Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.

En cuanto a Física en la UP se desarrollan tres áreas: la docencia de la Física, la Física Ambiental y la Física Nuclear. En la UNACHI, los cuatro proyectos inscritos durante el período 2010-2014 fueron en el área de Física Nuclear.

Gráfica 27. Investigaciones en Física inscritas en la VIP-UP 2010-2014, por área de especialidad



Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado

Para el área de Química en la UP se mantiene en igual porcentaje el número de proyectos inscritos en Química Orgánica y Química Analítica. Por otro lado, la UNACHI muestra potencial en el desarrollo de investigaciones en el área de Bioquímica y Biotecnología, seguida de Química de Productos Naturales.

Gráfica 28. Investigaciones en química inscritas en la VIP-UP 2010-2014, por área de especialidad

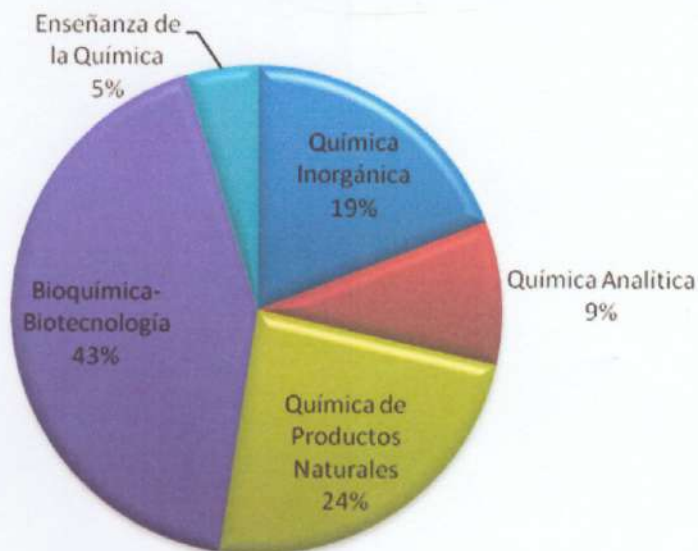


Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

Este análisis por área de especialidad nos permite ver las áreas de desarrollo en investigación en que convergen ambas universidades. La existencia de grupos afines en estas universidades les permitiría estrechar lazos académicos, de tal manera que, sus actividades pudieran verse fortalecidas.



Gráfica 29. Investigaciones en química inscritas en la VIP-UNACHI 2010-2014, por área de especialidad



Fuente: Dirección de Investigación. Vicerrectoría de Investigación y Postgrado.

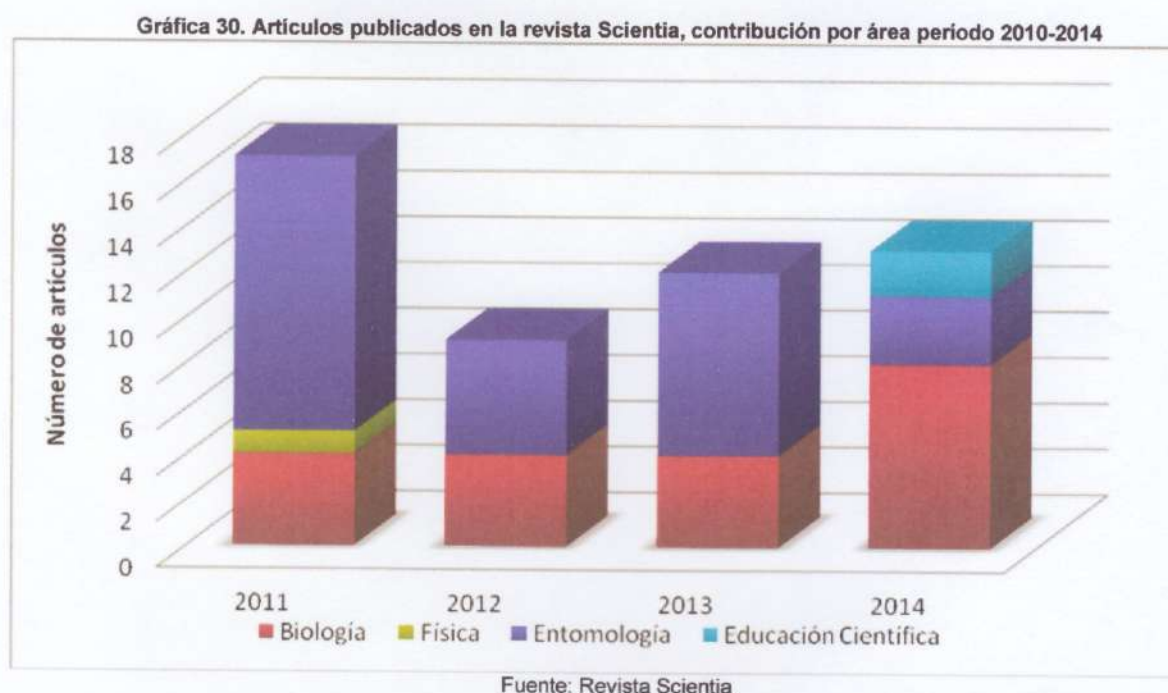
En lo que respecta al financiamiento de las investigaciones realizadas en las universidades, éstas generalmente son financiadas por organismos internacionales o nacionales que otorgan fondos concursables. No obstante, una gran parte de ellas se ejecutan con fondos de la universidad y/o recursos propios de los investigadores (VIP, 2014, p35).

En cuanto a los compromisos, una vez finalice el proyecto de investigación, la UP establece en el Art. 37 del Reglamento del Sistema de Investigación, que *“toda investigación finalizada debe culminar con una publicación en revista de circulación nacional o internacional, en un libro, o en una forma de divulgación aceptada por la comunidad de especialistas correspondiente al área de investigación”*.

4.3.3. Producción universitaria de artículos científicos y libros en ciencias básicas

Las revistas científicas desempeñan un papel esencial en la comunicación entre colegas, razón por la que publicar, representa una de las actividades científicas más importantes para fortalecer la red de relaciones entre sub-áreas del conocimiento.

La UP cuenta con varias revistas a saber (7), sin embargo destacaremos las revistas de investigación esencialmente en el área de ciencias naturales, exactas y tecnología son ellas: la revista Scientia establecida en 1986 y la revista Tecnociencia creada en 1990.



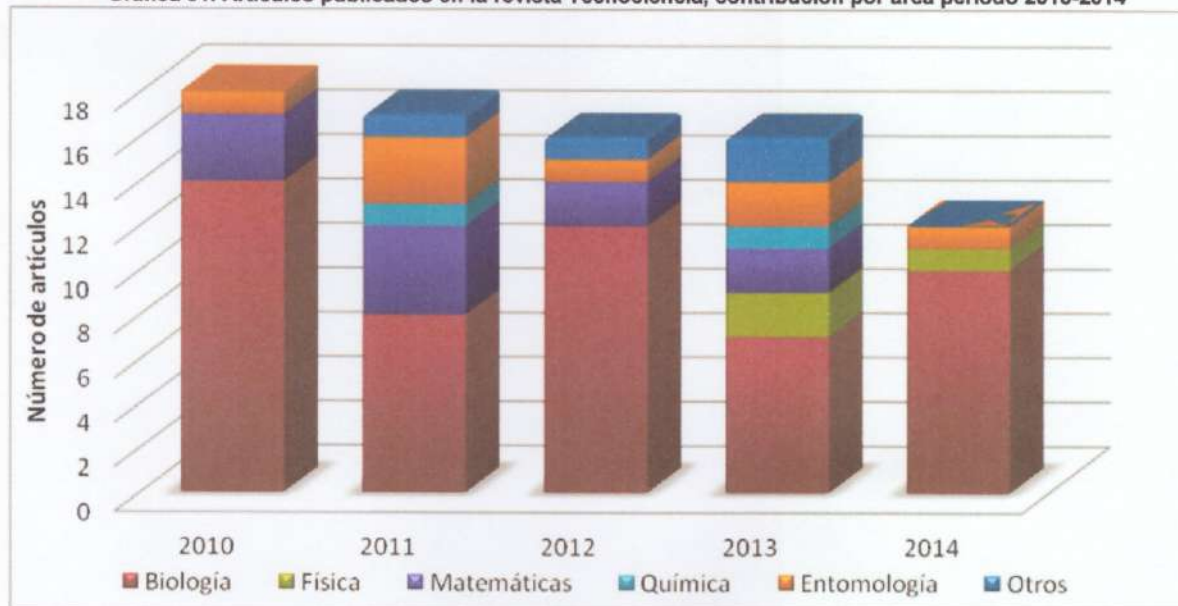
La revista Scientia se registró en la UNESCO y a partir de 1999, posee ISSN (International Standard Serial Number). Fue indizada en 2004 en Latindex. En 2011, el número de la revista

Scientia fue dedicado específicamente a Entomología; y se preparó un número especial dedicado a las investigaciones principales de los estudiantes de la Maestría de Excelencia (SENACYT) en Producción Animal.

La revista Scientia publicó durante el período 2011-2014, aproximadamente unos 53 artículos científicos en el área de ciencias básicas, los cuales se detallan en la Gráfica 30.

Por otro lado, la revista Tecnociencia es la revista de divulgación científica de la FCNEyT de la UP, la cual está indizada en Latindex y es reconocida como la primera revista indexada de la UP.

Gráfica 31. Artículos publicados en la revista Tecnociencia, contribución por área período 2010-2014



Fuente: Revista Tecnociencia

Durante el período bajo estudio, la revista *Tecnociencia* publicó unos 79 artículos científicos en las diferentes áreas de las ciencias básicas, siendo estos mayoritariamente en Biología (Zoología) y Entomología, seguida de Matemática (Gráfica 31).

Adicionalmente, en 2012 se crea la revista científica “Centros”, a través de la Dirección General de Centros Regionales Universitarios y Extensiones Docentes de la UP. Esta revista publica dos volúmenes anuales en forma digital e impresa.

Es válido señalar que aún cuando esta revista publica investigaciones en las diversas áreas del conocimiento, desde su creación ha publicado un número importante de artículos científicos del área de ciencias básicas. De un total de 70 artículos publicados entre 2012 a 2014, 31 eran en áreas tales como: Biología, Entomología, Matemática y Educación Ambiental. Esta revista se encuentra actualmente en trámites para su indización.

Entre la producción de libros para el período 2010-2014 por la UP, se destacan: el libro “Conceptos básicos para el aprendizaje de la ciencia a través de experiencias” publicado en 2013; el libro *Aves de la Universidad de Panamá del Museo de Vertebrados* y el libro “Un Recorrido por el Sendero” publicado en 2014 por el Herbario PMA.

En lo que respecta a la UNACHI, SENACYT (2014) reporta un total de 24 publicaciones indizadas y secundarias, obtenidas a través del apoyo a los programas de Postgrados Nacionales (p.37); por otro lado, en 2014 se publicó el primer volumen de la revista

Vivencias, Filosofías y Ciencia, bajo el sello del Sistema Integrado de Divulgación Científica SIDIC. La misma se propone ser una revista semestral, sin embargo a la fecha sólo cuenta con una edición por año (enero de 2014 y septiembre de 2015).

Aún cuando esta es la primera revista oficial de la UNACHI, existían ya algunas iniciativas anteriores. Tal es el caso de la revista Puente Biológico, una revista eminentemente científica que lanzó su primer volumen en 2006, la misma fue elaborada en el contexto del convenio entre la UNACHI y la J.W.Goethe-Universität Frankfurt am Main y con el apoyo del Servicio Alemán de Intercambio Académico (DAAD). La misma cuenta con ISSN y está indizada en Latindex. El segundo volumen fue lanzado en 2009 y el tercer volumen en 2011. El propósito de este volumen fue dar conocer los nombres más comunes de plantas en el oeste del país.

Otra iniciativa es la revista “Química y Más”, la cual ha sido publicada de forma anual, desde 2011 por la Escuela de Química. Esta revista se realiza en colaboración con estudiantes del último año de la Licenciatura en Química. Es importante señalar que la revista aporta un importante número de artículos científicos inéditos cada año y que aún cuando esta revista no se encuentra normada por ningún índice a la fecha, la misma se encamina a lograrlo, pues su comité editorial trabaja con cada nuevo número en la mejora de los criterios para su indización.

Entre la producción de libros para este período en la UNACHI se destaca el libro: Flora de la cima del Volcán Barú, publicado por el Herbario UCH, y el Manual para la prevención de

Contaminación de los Granos de Café con Hongos Productores de Micotoxinas y Métodos de Detección de Micotoxinas, el cual cuenta con ISBN (International Standard Book Number).

4.3.4. Oferta universitaria de servicios científicos especializados

El Art. 38 del Reglamento del Sistema de Investigación de la UP, establece que la UP realizará actividades de producción especializada y prestará servicios especializados derivados de la investigación o vinculación a ésta, la comunidad, al sector público o privado y a los organismos nacionales e internacionales. Esta normativa permite la realización de actividades en conjunto con entidades públicas o privadas, nacionales o internacionales.

En los laboratorios especializados de la VIP se desarrollaron investigaciones y prestación de servicios en las áreas de Biología, Química, Física, Geofísica y Electrónica. Estas investigaciones se realizaron en los laboratorios de Electroquímica, Laboratorio de Hidrología Isotópica y Geofísica, Caracterización y Análisis de Estructuras-Espectroscopía Mössbauer, Química Inorgánica, Radionucleidos, Ensayos Biológicos contra Plagas Agrícolas, Bioquímica de Alimentos y Nutrición, Química Medicinal, Bioorgánica Tropical, Biotecnología Microbiana, Calidad del Agua y Aire, Absorción Atómica, Microscopía electrónica de Barridos, Física de la Atmósfera.

Estas unidades de investigación tiene plenamente establecidas cuales son los principales servicios que emanan de su actividad, los mismos se agrupan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Servicios científicos especializados ofertados por la UP

| Análisis fisicoquímicos | Determinaciones biológicas | Asesorías y consultorías |
|---|---|---|
| <p>-Análisis de Metales.</p> <p>-Análisis de pinturas.</p> <p>-Medición de parámetros físico-químicos del agua.</p> <p>-Detección de isótopos radioactivos en la atmósfera.</p> <p>-Monitoreo de la calidad del aire de la ciudad de Panamá el cual se difunde mediante publicaciones periódicas generadas por el IEA.</p> <p>-Servicios sobre estudios de calidad del aire y del agua a instituciones gubernamentales, empresas o particulares.</p> <p>-Servicios de microscopía electrónica de barrido aplicada a medicina, estudios de suelo, hormigón y superficies metálicas.</p> <p>-Geofísica ambiental mediante tomografías eléctricas y georadar.</p> <p>Análisis de productos farmacéuticos (medicamentos, cosméticos, químicos, otros), pruebas químicas y biológicas o productos farmacéuticos para registro sanitario, controles de calidad y a solicitud del Ministerio de Salud.</p> | <p>-Diagnostico de patologías de enfermedades en plantas y bacterias patógenas mediante PCR.</p> <p>-Análisis de biocarga (hongos y bacterias) en el aire de ambientes cerrados.</p> <p>-Determinaciones morfológicas.</p> <p>-Colecciones científicas de vertebrados del país.</p> <p>-Toma de fotografías sub- marinas y de microfotografías.</p> <p>-Toma de muestras de agua a diferentes profundidades.</p> <p>-Determinación de enterococos, bacterias, pseudomonas y coliformes totales.</p> <p>-Enumeración de bacterias, hongos y coliformes totales en alimentos.</p> | <p>-Asesorías científicas.</p> <p>-Consultorías.</p> <p>-Asesoría para la desactivación de productos químicos peligrosos.</p> <p>-Asesoría en el manejo de plagas agrícolas.</p> <p>-Apoyo al Ministerio Público en casos de envenenamiento con detilén glicol.</p> <p>-Pronósticos meteorológicos y predicciones de índices UV diarias en página web.</p> <p>-Asesoría a Fundacáncer y Ministerio de Salud para la prevención de los cánceres de piel.</p> <p>-Asesoría para la identificación y cuantificación de bacterias, hongos y levaduras en muestras ambientales.</p> <p>-Estudios hidrogeofísicos.</p> <p>-Jornadas de educación comunitaria y ambiental.</p> |

Fuente: Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria, 2009

En 2010, la UP generó en servicios a AES Panamá arriba de B/. 160,000.00 y por servicios a la ACP por alrededor de B/. 75,000.00.

En lo que respecta a la UNACHI en 2014, se elaboró el “Portafolio de Servicios de la Universidad Autónoma de Chiriquí”, donde se detallan los diferentes servicios que brinda la Universidad por áreas, se describe el tipo de servicio, los clientes y atributos de calidad de dichos servicios.

Aún cuando dicho documento no recoge todos los servicios brindados por todas las unidades de investigación de la universidad, se da un esbozo del tipo de oferta de servicios científicos especializados, tales como: seminario-taller, cursos, asesorías en investigaciones, capacitación en áreas de la Química, Biología y Física para profesores de pre-media y media, capacitación en la aplicaciones de tecnologías para el análisis, diagnóstico e identificación de ADN, elaboración de material didáctico y guías de laboratorio. Adicionalmente, la universidad cuenta con servicios de análisis fisicoquímicos de aguas, se realizan identificaciones de especies, colecciones vegetales en el Herbario, entre otros.

4.3.5. Miembros del Sistema Nacional de Investigación (SNI)

El SNI fue creado mediante ley No. 56 de 14 de diciembre de 2007, el mismo busca “promover la investigación científica y tecnológica y su calidad, mediante el reconocimiento de la excelencia de la labor de investigación y desarrollo científico y tecnológico de personas naturales y jurídicas, a través de incentivos que pueden ser distinciones o estímulos económicos, otorgados en función de la calidad, la producción, la trascendencia y del impacto de dicha labor (Art.1).

Entre sus fines esta el incrementar el número y la calidad de investigadores, así como promover el mejoramiento continuo de la productividad y la calidad de todos los centros de investigación; esto a través de una serie de estímulos económicos que varía dependiendo de la categoría que tenga el investigador dentro del Sistema.

El SNI cuenta con cuatro categorías a saber: estudiante del SNI, investigador nacional (I, II), investigador distinguido, investigador emérito. Los investigadores podrán entrar o salir del SNI, ascender o descender, dependiendo de su desempeño y productividad, tantas veces como lo determinen las evaluaciones (Art.20).

De acuerdo a datos proporcionados por la SENACYT, 19 docentes investigadores de la UP y unos cuatro estudiantes ingresaron al SNI, desde su creación a la fecha. Mientras que en la UNACHI se han seleccionado ocho docentes investigadores y ocho estudiantes. Cabe señalar que para ambas universidades la categoría con mayor número de miembros es el de investigador nacional I. Sin embargo, es de destacar que la UP logra que al menos cinco de sus investigadores se ubiquen en posiciones más altas del sistema.

Gráfica 32. Cantidad de Miembros del Sistema Nacional de Investigación por Universidad, 2009-2014



Fuente: Dirección de Investigación Científica y Desarrollo. SENACYT

En cuanto al ingreso al SNI por parte de los estudiantes, en ambas universidades se observa que se da principalmente, en el nivel de estudiante de postgrado.

En el caso de la UP, los miembros del SNI son docentes investigadores y estudiantes que pertenecen a las facultades de Medicina, Ciencias Agropecuarias, Farmacia, Veterinaria, Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología y del programa de Maestría en Entomología de la VIP. Sin embargo, en el caso de la UNACHI, todos sus miembros son exclusivamente de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.

Por otro lado, la UP contempla dentro de su Reglamento del Sistema de Investigación, Art. 29 que “los profesores de la UP distinguidos en las diversas categorías del SNI, se constituirán en agentes multiplicadores para el desarrollo de competencias en investigación del personal académico y estudiantil y deberán apoyarlos en la elaboración de propuestas de proyectos de investigación”.

Para acceder a alguna de las categorías de investigador del SNI es requisito contar con título mínimo de Ph.D. en ciencia o tecnología o grado doctoral equivalente en el área; y en el caso de los estudiantes pertenecer al veinte por ciento (20 %) superior en desempeño académico de los estudiantes de la misma carrera para el último año académico. Así mismo, dependiendo de la categoría dentro del SNI, se exige para el reingreso un mínimo de artículos científicos en revistas indizadas internacionalmente durante el período de evaluación; entre otros productos

científico-tecnológicos. Lo antes expuesto supone estándares altos que limitan el ingreso de un mayor número de personas al Sistema.

4.3.6. Adjudicación de fondos concursables para financiar proyectos de investigación

Otro mecanismo para evaluar la competitividad y calidad en investigación de las universidades, es mediante la capacidad para captar fondos de otros organismos financiadores de proyectos de investigación.

La SENACYT a través de su Dirección de Investigación y Desarrollo, ha apoyado el financiamiento de proyectos de investigación utilizando el mecanismo de las convocatorias. Desde 2004 se han lanzado convocatorias en diferentes modalidades tales como: fomento a I+D, colaboración internacional, captación y repatriación de talento, reinserción de becarios, infraestructura y equipamiento, entre otras.

Dado que la SENACYT es el principal organismo nacional financiador de la investigación, el Cuadro 13 presenta un compendio de los fondos otorgados por la SENACYT, a lo largo del período 2010-2015 a través de sus programas de I+D, así como los montos que lograron ser captados por las universidades.

Estos datos dejan ver que el 37.5 % de los proyectos adjudicados y el 38.6 % de los fondos otorgados fueron captados por las universidades, una cifra algo baja, si se toma en

consideración que estas cifras engloban nueve universidades tanto públicas como privadas. El resto de los fondos son captados por otros organismos, instituciones y la empresa privada.

Cuadro 13. Adjudicación de Proyectos por la SENACYT, período 2010-2015

| Año de convocatoria | Monto total (B/.) asignado a proyectos seleccionados | Cantidad total de proyectos seleccionados | Cantidad de proyectos de universidades | Monto (B/.) asignado a las universidades |
|---------------------|--|---|--|--|
| 2010 | 3,649,179.35 | 65 | 26 | 1,612,304.92 |
| 2011 | 3,915,379.47 | 49 | 18 | 1,422,182.22 |
| 2012 | 385,649.70 | 8 | 3 | 115,781.00 |
| 2014 | 1,845,484.03 | 31 | 11 | 664,408.39 |
| 2015 | 2,513,989.35 | 39 | 14 | 940,200.38 |
| Total (B/.) | 12,309,681.90 | 192 | 72 | 4,754,876.91 |

Fuente: Dirección de Investigación Científica y Desarrollo (I+D), SENACYT

“Cabe mencionar que desde el segundo trimestre de 2012 se dio una contención del gasto público a nivel del gobierno central, lo que limitó la disponibilidad financiera y afectó los programas. Por tal motivo, en 2013 no se abrieron nuevas convocatorias para proyectos de I+D; hasta 2014 que se reactivaron” (SENACYT, 2014, pp. 7-8).

Al analizar el Cuadro 14 se puede apreciar que el 87 % de los proyectos adjudicados a universidades en el período 2010-2015, fueron ganados por universidades estatales (5), lo que no es de sorprender, si se toma en consideración la inversión significativamente mayor que hace el Estado en investigación en sus universidades, sumado al hecho de contar con capacidad tanto técnica como operacional, para poder llevar a cabo con mayor facilidad tales actividades.



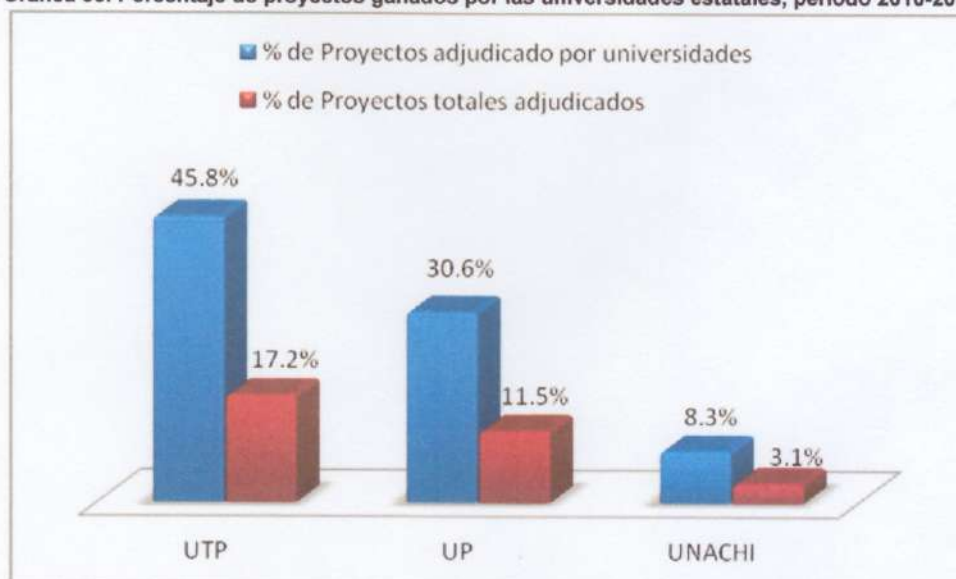
Cuadro 14. Desglose de proyectos adjudicados por universidad, periodo 2010-2015

| Desglose por tipo de universidad | Suma de proyectos |
|----------------------------------|-------------------|
| Estatales | 63 |
| UDELAS | 1 |
| UMIP | 1 |
| UNACHI | 6 |
| UP | 22 |
| UTP | 33 |
| Privadas | 9 |
| OTEIMA | 1 |
| ULATINA | 1 |
| USF HEALTH PANAMA | 5 |
| USMA | 2 |
| Total | 72 |

Fuente: Dirección de Investigación Científica y Desarrollo (I+D), SENACYT

En la Gráfica 33, se aprecia en detalle la capacidad de captación de fondos que tienen las universidades estatales a través de convocatorias públicas de la SENACYT. Dicho contraste se hace contra la cantidad total de proyectos seleccionados y contra la cantidad de proyectos ganados por las universidades en el período 2010-2015.

Gráfica 33. Porcentaje de proyectos ganados por las universidades estatales, periodo 2010-2015



La universidad panameña que logra un mayor desempeño en esta actividad es la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), con casi la mitad de todos los proyectos entre las universidades, pero con apenas un 17 % del total de los fondos que otorgo la SENACYT. La UNACHI es la que muestra un porcentaje más bajo de las tres universidades evaluadas, con apenas un 8.3 % de los fondos ganados entre todas las universidades y con un 3.1 % del total de fondos desembolsados por SENACYT.



4.4. Indicadores de recursos económicos destinados a actividades de ciencia y tecnología

4.4.1. Presupuesto Institucional destinado a actividades de investigación científica en la UP

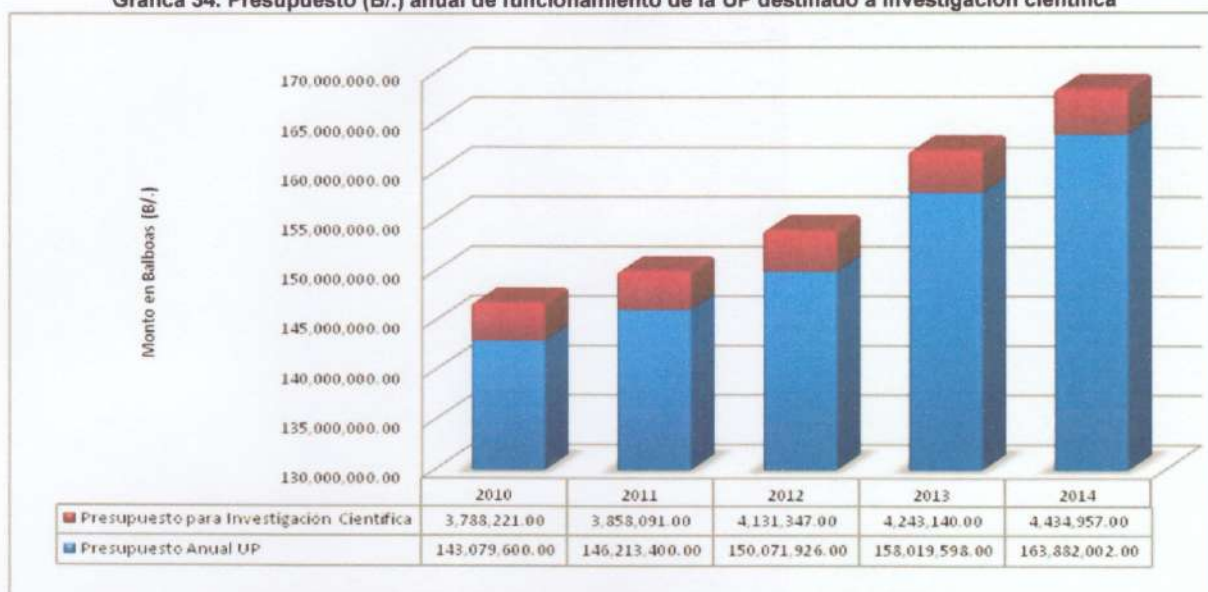
La ley 24, Orgánica de la UP, del 14 de julio de 2005, en su Artículo 9, reconoce que la investigación es el fundamento de la educación y, como tal, constituye su objetivo y función esencial. La Dirección de Investigación es la unidad encargada de administrar el proceso de la investigación y articular acciones con la Coordinación de Producción y Servicios Especializados, con el propósito de valorizar la investigación científica y la innovación tecnológica (VIP, 2014, p21).

El presupuesto de funcionamiento ejecutado por la UP durante estos cinco años ascendió a B/. 761,266,526.00 de los cuales B/. 20,455,756.00 fueron destinados a la investigación científica: es decir un 2.68 % de ese presupuesto. El renglón de investigación al que se destinaron estos fondos está compuesto por la VIP y los centros e institutos de investigación de todas las áreas del conocimiento.

En la Gráfica 35 se presentan los montos destinados anualmente a los centros e institutos de investigación del área de ciencias básicas exclusivamente. El detalle de estos montos por unidad de investigación se presenta en el Cuadro 15.



Gráfica 34. Presupuesto (B/.) anual de funcionamiento de la UP destinado a investigación científica



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

Gráfica 35. Presupuesto (B/.) de funcionamiento destinados a centros e institutos de investigación



Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.



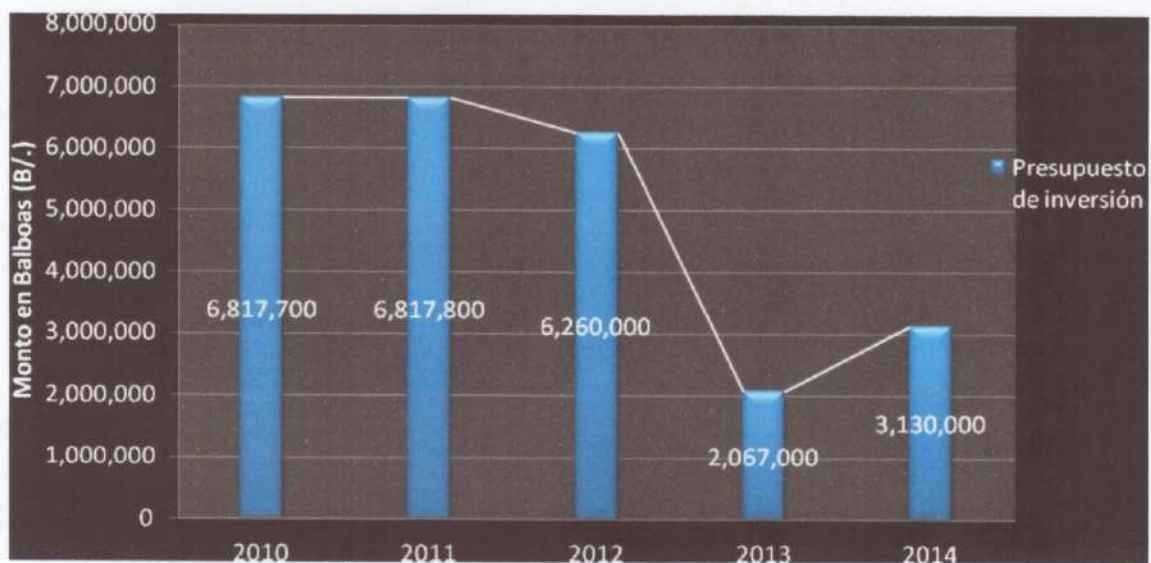
Cuadro 15. Presupuesto de funcionamiento de la Universidad de Panamá por programa para el área científica y de investigación, período 2010-2014

| Programa | Presupuesto (B/.) de Funcionamiento por año | | | | | Total (B/.) por programa |
|---|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--------------------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| Total (B/.) para UP | 143,079,600.00 | 146,213,400.00 | 150,071,926.00 | 158,019,598.00 | 163,882,002.00 | 761,266,526.00 |
| FCNEyT | 11,119,647.00 | 10,848,120.00 | 10,995,445.00 | 10,847,463.00 | 10,978,041.00 | 54,788,716.00 |
| VIP | 748,158.00 | 668,512.00 | 699,226.00 | 747,957.00 | 788,842.00 | 3,652,695.00 |
| Investigación Científica | 3,788,221.00 | 3,858,091.00 | 4,131,347.00 | 4,243,140.00 | 4,434,957.00 | 20,455,756.00 |
| Centro de Ciencias del Mar y Limnología | 9,809.00 | 9,809.00 | 12,009.00 | 19,227.00 | 19,466.00 | 70,320.00 |
| Centro de Estudios de Recursos Bióticos CEREB | 2,124.00 | 2,124.00 | 75,912.00 | 7,700.00 | 9,796.00 | 97,656.00 |
| Centro de Investigación de Operaciones para el Desarrollo, la Ciencia y la Tecnología CENIO | 3,508.00 | 3,508.00 | 19,101.00 | 27,617.00 | 23,622.00 | 77,356.00 |
| Centro de Investigación para el Mejoramiento y Enseñanza de las Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología CIMECNET | 6,997.00 | 7,077.00 | 15,258.00 | 11,631.00 | 11,081.00 | 52,044.00 |
| Centro de Investigaciones con Técnicas Nucleares CITEN | 708.00 | 708.00 | 1,353.00 | 2,342.00 | 3,209.00 | 8,320.00 |
| Centro de Investigación de Criobiología | 5,995.00 | 5,905.00 | 19,399.00 | 20,260.00 | 16,892.00 | 68,451.00 |
| Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad ICAB | 30,273.00 | 31,089.00 | 21,185.00 | 31,635.00 | 46,513.00 | 130,422.00 |
| Instituto Especializado de Análisis IEA | 728,313.00 | 772,459.00 | 833,069.00 | 919,089.00 | 925,647.00 | 4,178,577.00 |

Fuente: Departamento de Presupuesto. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLU.

La mayor parte del presupuesto de las instituciones de educación superior se destina a gastos de funcionamiento, lo que deja poco o nada para inversión, tal es el caso de la UP, cuyo presupuesto de inversión no sólo es escaso, sino que además ha sufrido una dramática reducción (Gráfica 36).

Gráfica 36. Presupuesto de inversión en la UP, 2010-2014

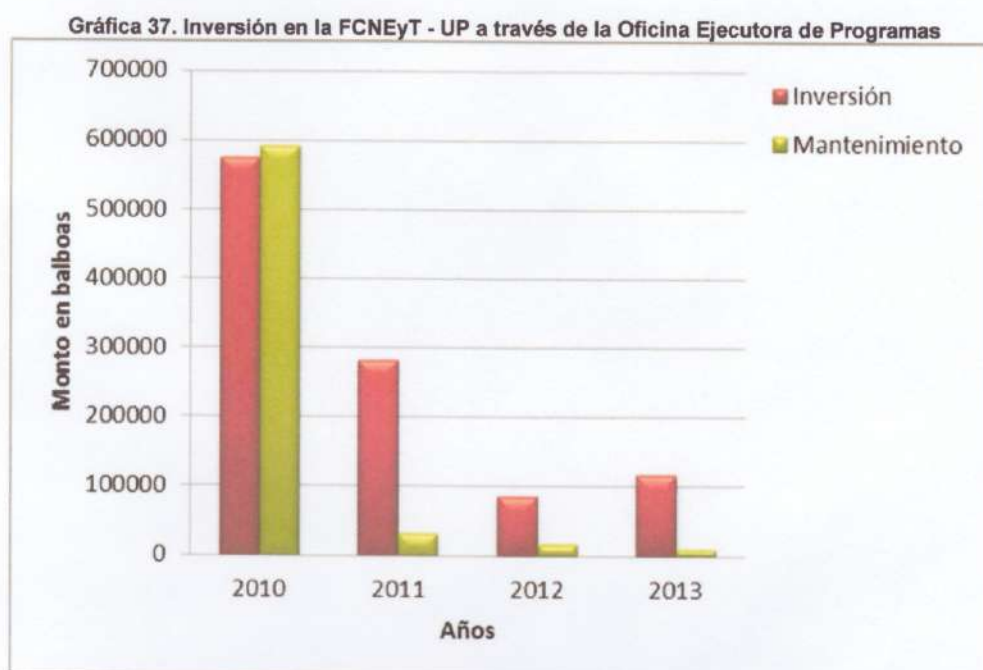


Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLEU.

La FCNEyT no fue considerada dentro del renglón de inversión de unidades académicas, durante estos cinco años, ya que de acuerdo con cifras de la DIGEPLEU, las únicas inversiones en investigación científica se dieron en 2010, por un monto de B/. 430,000.00 y en 2011 por B/. 680,000.00. Cabe señalar que también se dio una inversión en la VIP por B/. 100,000.00 en 2010 y de B/. 300,000.00 en 2011.



Sin embargo, a través de la Oficina Ejecutora de Programas mediante el proyecto de compra de equipos, implementos y accesorios científicos; se ha logrado comprar instalar y reparar equipos científicos y de laboratorio en la FCNEyT; los montos de inversión consolidados en la Gráfica 37.



En cuanto al presupuesto de autogestión, en el área científica, el mismo se muestra en el Cuadro 16, en él se logra apreciar que gran parte de los fondos proviene de los servicios científicos especializados, principalmente del Instituto Especializado de Análisis (IEA) y de los fondos captados a través de proyectos de investigación.



Cuadro 16. Presupuesto (B/.) de autogestión en Ciencias Básicas por programa de la UP

| Programa | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | Total (B/.) |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------------|
| Total para UP | 14,702,900.00 | 18,515,000.00 | 19,668,374.00 | 17,234,502.00 | 15,207,698.00 | 85,328,474.00 |
| FCNEyT | 294,395.00 | 461,075.00 | 229,800.00 | 210,449.00 | 136,642.00 | 1,332,361.00 |
| VIP | 2,341,215.00 | 2,951,726.00 | 4,303,100.00 | 3,553,068.00 | 3,223,019.00 | 16,372,128.00 |
| Investigación científica | 3,824,879.00 | 3,797,943.00 | 6,537,600.00 | 5,268,341.00 | 4,369,443.00 | 23,798,206.00 |
| Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad | - | 9,388.00 | 16,800.00 | 8,172.00 | 7,580.00 | 41,940.00 |
| Instituto Especializado de Análisis (IEA) | 887,818.00 | 507,104.00 | 1,862,800.00 | 1,342,644.00 | 871,590.00 | 5,471,956.00 |
| Control de Contaminación Ambiental | 101,400.00 | - | - | - | - | 101,400.00 |

Fuente: Departamento de Estadística. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria DIGEPLU.

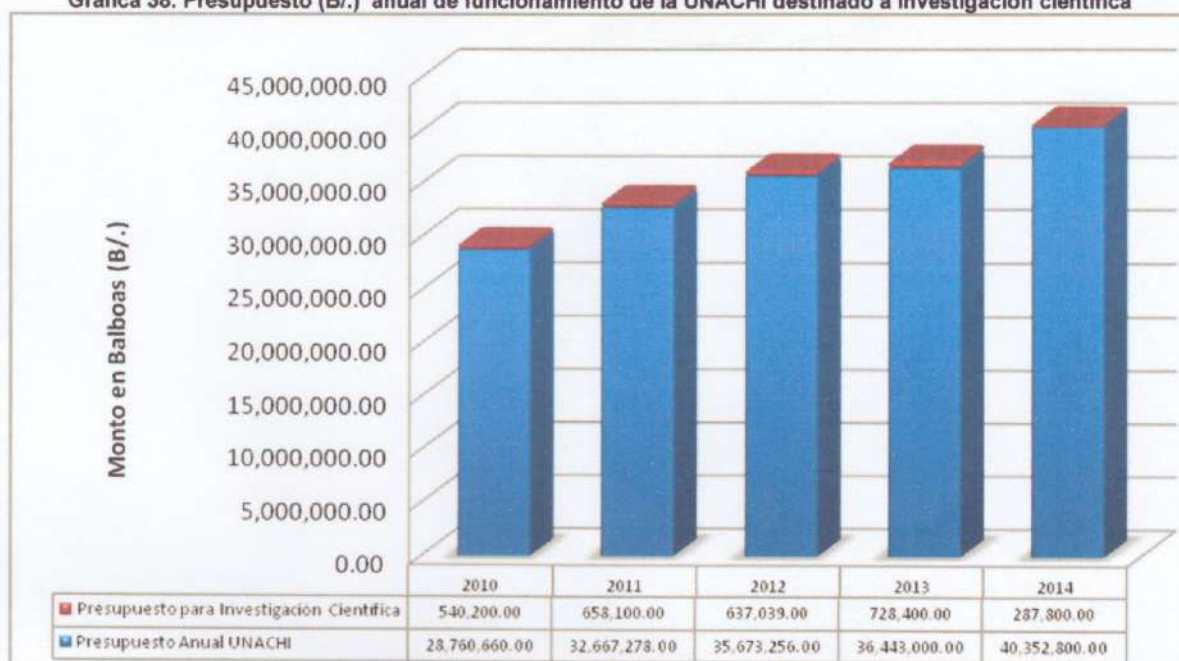
4.4.2. Presupuesto institucional destinado a actividades de investigación científica UNACHI

La ley N°4 del 16 de enero de 2006 que reorganiza la UNACHI, en su artículo 67 establece que “El Estado aportará una partida adicional equivalente al diez por ciento (10 %) del presupuesto de funcionamiento anual asignado, dedicado específicamente a la investigación, al equipamiento y al mantenimiento de los laboratorios, monto que deberá ser invertido exclusivamente en este renglón y fiscalizado su uso por el Consejo Administrativo.

En la Gráfica 34 se puede apreciar el presupuesto de funcionamiento manejado por la UNACHI en el período 2010-2014, el cual ascendió a B/. 173,896,994.00, de los cuales B/. 2,851,539.00 fueron destinados a investigación científica. Es decir, apenas un 1.6 % del presupuesto.



Gráfica 38. Presupuesto (B/.) anual de funcionamiento de la UNACHI destinado a investigación científica

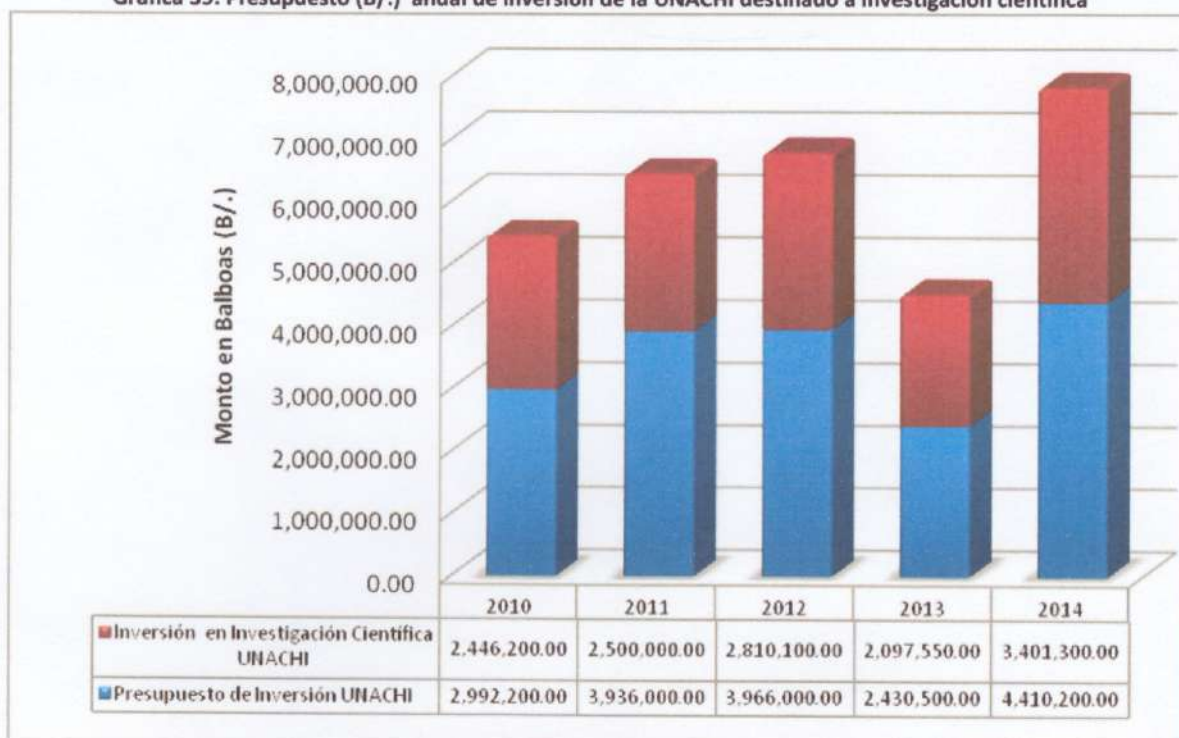


Fuente: Dirección General de Planificación Universitaria UNACHI

Sin embargo, las cifras varían significativamente al hablar del renglón de inversión, y específicamente de inversión en investigación; precisamente producto de lo emanado en el Artículo 67 de la ley N°4 de la UNACHI; ya que de los B/. 17,734,900.00 administrados por la UNACHI en este período, B/. 13,255,150.00 fueron destinados a inversión en investigación. Es decir, el 74.7 % de este presupuesto (Gráfica 39).

El presupuesto de inversión fue destinado principalmente a la construcción del edificio que albergará al Parque Científico, tal y como se puede observar en el Cuadro 17, en cuya construcción se destinaron poco más de tres millones de dólares durante este quinquenio. Seguido del mejoramiento de las unidades de investigación, en las cuales se invirtieron alrededor de 2.3 millones de dólares.

Gráfica 39. Presupuesto (B/.) anual de inversión de la UNACHI destinado a investigación científica



Fuente: Dirección General de Planificación Universitaria UNACHI

En el 2011 se finalizó la ejecución de las actividades de la I Etapa de Construcción del Parque Científico. Adicionalmente, ese año se adjudicó mediante licitación pública la II Etapa del proyecto por un monto de B/. 378,536.42, el cual se ejecutó a partir de enero de 2012. Para 2013, se adjudicó la IV Etapa de este proyecto por un monto de B/. 315,124.50. En 2014, se dio la adjudicación de las obras pendientes y se tenía contemplado el equipamiento de los laboratorios del Parque Científico, las mejoras a la fachada del parque, así como la finalización de las infraestructuras. Estas actividades se han extendido a 2016, cuando se espera la puesta en funcionamiento de los laboratorios.

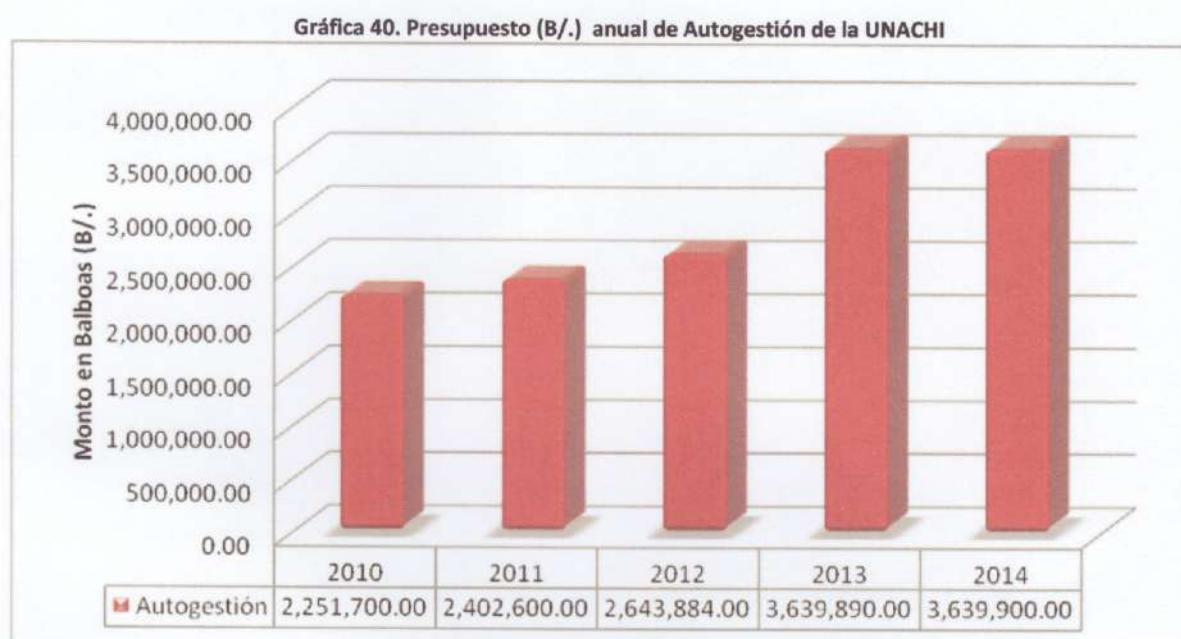


Cuadro 17. Presupuesto (B/.) por programa de investigación para la UNACHI, período 2010-2014

| Programa | Presupuesto (B/.) destinado a investigación por año para la UNACHI | | | | | Total (B/.) por programa |
|--|--|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------------------|
| | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | |
| Total para UNACHI | 28,448,500.00 | 32,036,900.00 | 35,673,256.00 | 36,443,000.00 | 40,352,800.00 | 172,954,456.00 |
| Funcionamiento | 25,456,300.00 | 28,100,900.00 | 31,707,256.00 | 34,012,500.00 | 35,942,600.00 | 155,219,556.00 |
| Inversión | 2,992,200.00 | 3,936,000.00 | 3,966,000.00 | 2,430,500.00 | 4,410,200.00 | 17,734,900.00 |
| Funcionamiento Investigación Científica | 540,200.00 | 658,100.00 | 637,039.00 | 728,400.00 | 287,800.00 | 2,851,539.00 |
| Inversión Investigación Científica | 2,446,200.00 | 2,500,000.00 | 2,810,100.00 | 2,097,550.00 | 3,401,300.00 | 13,255,150.00 |
| Parque Científico | 1,720,896.75 | 342,909.96 | 489,560.42 | 557,320.30 | 1,680,000.00 | 3,110,687.43 |
| Mejoramiento de recursos tecnológicos | --- | 127,656.88 | 142,703.92 | 75,794.13 | 80,000.00 | 298,498.05 |
| Mejoramiento de las Unidades de investigación | --- | 916,224.54 | 686,268.18 | 313,593.65 | 380,000.00 | 2,296,086.37 |
| Subsidio para la investigación | --- | 74,840.00 | 69,230.22 | 102,652.76 | 70,000.00 | 316,722.98 |
| Mejoramiento de las bibliotecas de las unidades académicas | --- | 264,744.33 | 261,845.41 | 468,965.39 | 181,000.00 | 1,176,555.13 |
| Movilidad académica | --- | 17,903.00 | 25,000.00 | --- | --- | 42,903.00 |
| Becas parciales para docentes y alumnos sigma lambda | --- | --- | 19,535.25 | --- | --- | 19,535.25 |
| Ampliación de laboratorio de aguas | 146,489.55 | --- | --- | --- | --- | 146,489.55 |
| Fortalecimiento Coop. Científica Unión Europea | 26,200.18 | --- | --- | --- | --- | 26,200.18 |
| Levantamiento de la revista Puente Biológico | 9,621.96 | --- | --- | --- | --- | 9,621.96 |
| Equipamiento de Centro de Investigación de Biología | 202,623.05 | --- | --- | --- | --- | 202,623.05 |
| Investigación de riesgo potencial de Ddsfunción mant. Y rep. de inf. | 23,607.86 | --- | --- | --- | --- | 23,607.86 |
| Total (B/.) para investigación | | | | | | 20,924,680.81 |

Fuente: Dirección General de Planificación Universitaria, UNACHI

En cuanto, al presupuesto de autogestión de la UNACHI, el mismo se puede apreciar en la Gráfica 40, dicho presupuesto proviene principalmente de los fondos obtenidos a través de matriculas de las diferentes unidades académicas, los servicios prestados, así como los fondos transferidos a través de otras instituciones.



Fuente: Dirección General de Planificación Universitaria, UNACHI

En ese sentido, en 2011 la SENACYT adjudicó por segunda vez, financiamiento a la Maestría en Biología Vegetal, en el marco del Programa de Fortalecimiento de los Postgrados Nacionales, esto significó un aporte adicional al presupuesto de la UNACHI de B/. 207,000.00. El programa representó además un subsidio de B/. 433,690.00 durante dos años para los participantes.



En 2010, resultaron exitosas siete propuestas de investigación en convocatorias de la SENACYT, esto representó ingresos adicionales para la universidad por el orden de B/. 411,032.00. En el 2011 se obtuvieron ingresos adicionales provenientes también de transferencias de la SENACYT, para proyectos de investigación y los Diplomados de Enseñanza de la Ciencia y Matemática, los cuales ingresaron al presupuesto a través de transferencias interinstitucionales por un monto total de B/. 74,178.18 mientras que en 2012, los ingresos de transferencias interinstitucionales sumaban B/. 79,032.00.

4.4.3. Infraestructura para el desarrollo de ciencia y tecnología

En cuanto a infraestructura en la UP reportó en 2011, el acondicionamiento los laboratorios de investigación de biología molecular, laboratorios de docencia de pregrado y gestiones para la construcción de nuevas instalaciones para el Centro de Conservación y Exhibiciones Biológicas y se realizó una ampliación al edificio de la VIP por un monto de B/. 464,199.00.

En lo que respecta al incremento de infraestructura para Ciencias Básicas, en términos generales en la UP en cinco años, no se crearon nuevas espacios, ya que en 2010 la FCNEyT contaba con 30 aulas, 51 laboratorios de docencia y 11 laboratorios de investigación y para 2014 con 29, 51 y 7 laboratorios, respectivamente, según cifras del Departamento de Planificación Física e Infraestructura de la UP.



La UNACHI, por su parte, durante este quinquenio ejecutó un programa intensivo de mejoramiento de la infraestructura y equipamiento de los centros de investigación, los laboratorios de docencia e investigación; así como la construcción de aulas de postgrado por facultad. Esta inversión ascendió al menos a B/. 1,993,034.63 entre 2011-2013 y B/. 1,010,300.00 en 2014.

En lo que respecta a las unidades de investigación propiamente, Rowe de Catsambanis (2005) reportaba que la UP contaba con unos 26 centros y 12 institutos de investigación; mientras que la UNACHI contaba con el centro y tres institutos. A la fecha, la UP cuenta con 19 centros y 13 institutos, 18 laboratorios especializados de la VIP y al menos otras 12 unidades de investigación (Museos, Departamentos, Herbario, entre otros); mientras que la UNACHI cuenta hoy con 28 centros y tres institutos.

Cabe señalar que las cifras antes expuestas muestran un incremento en el número de unidades de investigación de más de 60 % para la UP y de 89 % para la UNACHI, respectivamente en 10 años. Sólo en ciencias básicas, la UP cuenta con 37 unidades de investigación, por su lado la UNACHI cuenta con 19.

Durante el período 2010-2014, se dio la creación de nuevas unidades de investigación en la UP, tales son los casos de la creación del Cepario y el Centro de Conservación y Exhibiciones Biológicas, mediante consejo Académico No. 40-11 del 5 de octubre de 2011. Se formalizó en

2012 el Museo de Biología Marina y Limnología “Dr. Luis Howell Rivero”, mediante su aprobación en Consejo Académico No. 13-12, del 14 de marzo de 2012.

Cuadro 18. Unidades de Investigación de la UP

| UNIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ | |
|---|---|
| 1. | Centro de Investigaciones con Técnicas Nucleares (CITEN) |
| 2. | Centro de Investigación para el Mejoramiento y Enseñanza de las Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología (CIMECNET) |
| 3. | Centro de Ciencias del Mar y Limnología (CCML) |
| 4. | Centro de Estudio de Recursos Bióticos (CEREB) |
| 5. | Centro de Investigación de Criobiología (CIC) |
| 6. | Centro de Investigación de Operaciones para el Desarrollo y la Tecnología (CENIO) |
| 7. | Centro de Investigaciones y Respuestas en Ofidiología (CEREO) |
| 8. | Centro de Conservación y Exhibiciones Biológicas (CCEB) |
| 9. | Museo de Vertebrados de la Universidad de Panamá (MVUP) |
| 10. | Museo de Invertebrados de la Universidad de Panamá (MIUP) |
| 11. | Museo de Malacología de la Universidad de Panamá (MUMAUP) |
| 12. | Museo de Biología Marina y Limnología |
| 13. | Herbario (PMA) |
| 14. | Instituto de Ciencias Ambientales y Biodiversidad (ICAB) |
| 15. | Instituto Especializado de Análisis (IEA) |
| 16. | Jardín de Cíadas |
| 17. | Cepario <i>Drosophila melanogaster</i> |
| 18. | Departamento de Genética y Biología Molecular |
| 19. | Departamento de Microbiología y Parasitología |
| 20. | Departamento de Biología Marina y Limnología |
| 21. | Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal |
| 22. | Caracterización y Análisis de Estructuras Espectroscopía Mossbauer |
| 23. | Laboratorio de Electroquímica |
| 24. | Laboratorio de Química Inorgánica |
| 25. | Laboratorio de Radionucleidos |
| 26. | Laboratorio de Bioquímica de Alimentos y Nutrición |
| 27. | Laboratorio de Química Medicinal |
| 28. | Laboratorio de Ensayos Biológicos-CIFLORPAN |
| 29. | Laboratorio de Calidad de Agua y Aire |
| 30. | Laboratorio de Bioorgánica Tropical |
| 31. | Laboratorio de Biotecnología Microbiana |
| 32. | Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido |
| 33. | Laboratorio de Física de la Atmósfera |
| 34. | Laboratorio de Hidrología Isotópica y Geofísica |
| 35. | Ensayos Biológicos Contra Plagas Agrícolas |
| 36. | Microbiología Experimental y Aplicada |
| 37. | Estación RN50 |

Se creó además, el Centro de Investigación y Respuesta en Ofidología (CEREO) aprobado en reunión de Consejo Académico No. 38-12 del 1 de agosto de 2012. Mediante consejo académico ampliado en la reunión No. 58-12 se aprobó la creación del Laboratorio de Investigación de Parasitología Ambiental.

La UP cuenta con los laboratorios especializados de la VIP, unos 18 en total, los cuales desarrollan investigaciones en las áreas de Biología, Bioquímica, Química, Física, Geología y Electrónica. Estos laboratorios ejercen además funciones docentes, pues en ellos los estudiantes desarrollan sus trabajos de tesis, así como la prestación de servicios especializados.

En el Reglamento del Sistema de Investigación de la UP se establece que *“los laboratorios de la UP que realicen investigación y lleven a cabo actividades de producción y servicios especializados deberán tramitar su certificación o acreditación, según las normas de calidad correspondiente a su actividad”*, Art. 53.

En UNACHI, para este período, se crearon nuevas unidades de investigación: el Centro de Investigación en Bioquímica y Química Aplicada CIBQUIA mediante Consejo académico No. 01-2013 del 5 de febrero de 2013, y aún en trámites para su aprobación por los órganos de gobiernos, el Centro de Investigaciones Toxicológicas y Químicas Aplicadas (CEITOXQUIA), el Centro de Investigación en Reproducción y Conservación de la Biodiversidad Animal (CRECOBIAN).



En 2012, el Laboratorio de Aguas y Servicios Fisicoquímicos (LASEF) de la UNACHI logró ampliar los servicios acreditados con la norma ISO 17025 y se incluyó al Herbario de la UNACHI en el Index Herbarorium (UNACHI, 2012, p3).

Cuadro 19. Unidades de Investigación de la UNACHI

| UNIDADES DE INVESTIGACIÓN DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ | |
|---|---|
| 1. | Centro de Ciencias e Informática Aplicada (CENCINA) |
| 2. | Centro de Investigación en Matemática Aplicada, Pura y Educativa (CIMAPE) |
| 3. | Centro de Investigación de Productos Naturales y Biotecnología (CIPNABIOT) |
| 4. | Centro Especializado en Investigaciones de Química Inorgánica y Afines |
| 5. | Centro de Investigación de Recursos Naturales |
| 6. | Centro de Investigación en Bioquímica y Química Aplicada |
| 7. | Centro de Investigaciones Toxicológicas y Químicas Aplicadas |
| 8. | Centro de Investigaciones Didácticas de Ciencias Naturales y Aplicadas |
| 9. | Instituto de Ciencias Ambientales y Desarrollo Sostenible (ICADES) |
| 10. | Centro Especializado de Genética CEGEN |
| 11. | Centro de Investigación de Cultivos de Tejidos Vegetales |
| 12. | Centro Especializado en Investigaciones de Parasitología, Microbiología y Afines |
| 13. | Museo de Peces de aguas e Invertebrados |
| 14. | Museo de Historia Natural |
| 15. | Jardín Botánico |
| 16. | Centro de Investigación Micológicas |
| 17. | Centro de Investigación de Física Aplicadas |
| 18. | Centro de Investigación y Docencia en Bioestadística en Salud |
| 19. | Herbario (UCH) |

4.5. Políticas universitarias para el fomentar la investigación científica

4.5.1. Estrategias para el fortalecimiento de la investigación en la UP

Una estrategia para el fortalecimiento de la investigación fue la creación de fondos concursables a profesores y estudiantes. El Art. 26 del Reglamento de Investigación establece “la creación de un fondo concursable con el propósito de incentivar la investigación”. Los

fondos concursables para investigación son distribuidos en las cuatro áreas del conocimiento (Salud, Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Ciencias Economicas y Administrativas y el área de Ciencias Sociales y Humanísticas), de la siguiente manera: profesores B/. 2,500.00; estudiantes de postgrado B/. 1,500.00; estudiantes de pregrado B/. 1,000.00. Para 2013, el fondo total otorgado en dicha convocatoria fue de B/. 20,000 y para el 2014, ascendió a B/. 30,000.00.

En 2014 se inició la confección de un catalogo virtual e impreso de investigadores de la UP, en el que cada docente investigador tendrá una ficha que contendrá información relacionada con las actividades de investigación que desarrolla: investigaciones registradas, publicaciones, congresos, ponencias, asesorías, redes a las que pertenece, grupo de investigación, entre otros. Con las bases de datos de proyectos registrados en la Dirección de Investigación, se ha confeccionado el listado de personas que poseerán su ficha de identificación como investigadores de la UP. A 2014 se habían recibido un total de 167 fichas de docentes investigadores.

Como estrategia de divulgación se trabaja en la construcción de una base de datos de todas las publicaciones anuales de los investigadores de la UP en revistas indexadas y no indexadas de especialidad a partir de 2008. Al 2014, este proyecto contaba con 33 % de avance; básicamente el envío de solicitudes a los investigadores con proyectos inscritos en la VIP y miembros del SNI.

Se trabaja además, en una base de datos que contenga indicadores que midan la producción en investigación de la UP, con información sobre las actividades de investigación, producción y servicios especializados registrados en la VIP, capaz de arrojar análisis estadísticos y gráficos. Para 2013 se estaba en la etapa de estructuración del proyecto.

Durante este período, se capacitó a docentes en la formulación de proyectos de investigación para lograr incrementar la captación de fondos provenientes de la Unión Europea para financiar proyectos de investigación. Adicional, se propuso la formación de núcleos de investigación; dichos grupos responden a las siete áreas prioritarias de investigación propuestas por el CSUCA, mediante la participación del personal académico y estudiantil de investigación.

En 2013, la VIP de la UP designó un grupo técnico para redactar un reglamento para la constitución de un Comité de Bioética de la Investigación (CBI). Dicha solicitud emana de lo dispuesto en el Art. 55 del Reglamento del Sistema de Investigación, el cual establece que la UP contará con un CBI, que será responsable de la evaluación de los aspectos bioéticos de las investigaciones que involucren seres vivientes, humanos o animales de experimentación. Este Reglamento fue discutido y aprobado por el Consejo de Investigación N°5-14 del 11 de julio de 2014.



Se trabajó en la redacción de un Reglamento General de los Derechos de la Propiedad intelectual. Este reglamento busca proteger la producción intelectual de docentes investigadores y estudiantes de la UP. Al 2014, el reglamento mostraba un 50 % de avance.

El Congreso Científico Nacional, realizado anualmente, es también otro espacio para analizar el estado de las actividades de investigación y postgrado de la UP.

En 2011 se logró la instalación y configuración de la red inalámbrica en el campus universitario para el suministro del servicio de internet a la comunidad universitaria.

Otra estrategia ha sido la creación en 2012 de los Centros de Innovación, Desarrollo Tecnológico y Emprendimiento (CIDETE) en los CRU, los cuales buscan contribuir al crecimiento de la economía regional y nacional, mediante la creación, investigación y exploración hasta la cristalización de las ideas.

Un aspecto clave a destacar es que la VIP de la UP cuenta con un sistema de calidad de acuerdo con las Normas ISO 19000, con el fin de mantener la calidad y el proceso de mejora continua. La VIP logró la renovación de la certificación de calidad bajo la Norma Internacional ISO 9001:2008 hasta diciembre de 2015. “A partir de dicha certificación del Sistema de Calidad de la VIP, le permitió a la Dirección de Investigación introducir cambios sustanciales en sus procedimientos de registro, seguimiento, finalización de las investigaciones y las descargas horarias por investigación, para garantizar, agilizar la eficacia y eficiencia de

los trámites, los cuales han contribuido a mejorar el sistema de registro de investigación” (VIP, 2014, p24).

En este período se dictaron seminarios-taller para el fortalecimiento de las líneas de investigación, con el fin de validar y homologar las líneas de investigación de la UP, presentadas por las unidades académicas, centros de investigación e institutos.

“Como incentivo para realizar investigación, se ha establecido un programa de evaluación y seguimiento de las investigaciones, a partir del otorgamiento de descargas horarias a los profesores de tiempo completo” (VIP, 2014, p32).

Se creó el Sistema de Incubación para el Desarrollo Empresarial de la República de Panamá, el cual busca crear un entorno adecuado para la incubación de iniciativas emprendedoras. El modelo cuenta con el aporte del gobierno de la República de China-Taiwan y tiene como fin generar cátedras de emprendimiento a lo interno de las universidades panameñas, con el objeto de que los estudiantes tengan una idea amplia sobre los negocios y puedan plasmarlas en empresas de innovación, relacionadas con la agroindustria, el turismo, servicios, artesanal y de base tecnológica. En su etapa inicial este proyecto contó con una inversión de B/. 4,190,840.00. Este modelo busca integrar los vínculos de Universidad-Empresa-Estado (VIP, 2014, p126).



4.5.2. Estrategias para el fortalecimiento de la investigación en la UNACHI

En 2009 se instaura la figura de los Encuentros Científicos, espacio de divulgación de la investigación que se realiza en la UNACHI, como mecanismo, tanto para la rendición de cuentas a la comunidad universitaria y científica, como para ahondar en los trabajos que la UNACHI adelanta en sus Centros e Institutos de Investigación. En dichos Encuentros presentaban sus trabajos principalmente profesores y estudiantes, que tuviesen investigaciones inscritas en la VIP, así como aquellos que hubiesen ganado subsidios de investigación de la universidad.

De 2009 a 2014 se realizaron de manera anual, culminando en 2014 con el VI Encuentro Científico como tal, pues para 2015 este se convierte en Congreso Científico; esta vez con un enfoque más interdisciplinario y abierto a otras instancias e instituciones que presentan trabajos de investigación, no sólo la UNACHI.

En 2010 se creó el programa de subsidio a la investigación, por el cual se apoya el desarrollo de trabajos de investigación de los docentes, tesis de grado y postgrado para los estudiantes, en un modelo de evaluación por pares externos. Este programa se encuentra normado por el Reglamento para las Convocatorias del Programa Subsidios a las Actividades de Investigación de la UNACHI, aprobado en el Consejo Académico N°22 -2010, del 20 de julio de 2010 y acuerdos del Consejo Administrativo No.15-2010 del 22 de julio de 2010.



El financiamiento de dicho programa proviene de los fondos de Inversión en investigación establecidos en el Artículo 67 de la Ley 4 del 16 de enero de 2006 y consignados a la UNACHI en la Ley del presupuesto del Estado.

En este programa se establece la distribución equitativa de los fondos en tres áreas a saber: área 1 (Ciencias Básicas, Ciencias de la Salud y Tecnología); área 2 (Ciencias Sociales) y área 3 (Ciencias Económicas y Administrativas). Cada área a concurso cuenta con tres modalidades: tesis de Grado B/. 1,000.00; tesis de Postgrado B/. 3,000.00; propuestas de investigación de docentes e investigadores B/. 5,000.00.

Durante 2011, se contó con un presupuesto de B/. 74,840.00. Para el 2012, se otorgó un monto de B/. 65,316.22 (UNACHI, 2012, p11). En 2013, se benefició a 10 estudiantes y 12 profesores. La inversión en subsidios en 2014, de acuerdo con la Dirección General de Presupuesto, fue de B/. 70,000.00. Con respecto a los docentes, la mayoría de las investigaciones fueron acerca de temas en Ciencias Naturales y Tecnología.

Otros proyectos que se financiaron con el presupuesto asignado a la investigación en el artículo 67 de la Ley 4 de 2006 que reorganizó la UNACHI fueron:

-Construcción del Parque Científico para la Investigación, Innovación y Desarrollo: edificio que albergará los centros e institutos de investigación.

-Mejoramiento de las unidades de investigación: a través de este proyecto se adquirió equipo, materiales y reactivos, en laboratorios de investigación y docencia, así como se rehabilitaron infraestructuras. Se rehabilitaron el 80 % de los laboratorios de docencia, así como la habilitación de espacios adecuados para algunos centros de investigación.

-Mejoramiento de recursos tecnológicos, lo que supuso una inversión de B/. 1,175,828.60 en equipo y programas informáticos, así como la mejora de los servidores.

-Remodelación de las bibliotecas de las unidades académicas: este proyecto fue contemplado entre las prioridades del plan de mejoras propuesto para la acreditación de la UNACHI. A través de este proyecto se rehabilitaron las bibliotecas, equipándolas de mobiliario y equipo informático y adquisición de bibliografía impresa y digital.

En 2011 se logró un aumento de los proyectos ganados en las convocatorias de SENACYT, esto aumentó el porcentaje de efectividad a 40%, lo que representa un monto de B/. 297,954.72. Adicional a ello, se logró por primera vez que dos docentes y tres estudiantes ingresaran al SNI.

Otro proyecto que ejecutó la VIP, por medio de la Dirección de Tecnología de Información y Comunicación (DETIC), y con impacto en toda la comunidad universitaria, fue la implementación en 2010 de la red inalámbrica libre para brindar a la comunidad académica y estudiantil universitaria, por primera vez, acceso gratuito a internet inalámbrico, como un

recurso para apoyar la labor académica y de investigación (Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación, 2010).

Durante 2011, se destaca la participación de la Universidad en el Programa de estímulo a la investigación científica, a través de los programas de formación y perfeccionamiento de los investigadores, con el cual la UNACHI en alianza con SENACYT, realizó diversos seminarios para preparar a los investigadores en temas relacionados con la elaboración de proyectos y la redacción de artículos científicos, con el propósito de divulgar los resultados de las investigaciones.

Uno de estos programas de la SENACYT es la Academia de Competitividad destinado a la formación de semilleros de investigadores en las licenciaturas, en el cual la VIP buscaba apoyar la inserción de los jóvenes de grado en las actividades de los centros de investigación que existen en las facultades (UNACHI, 2011, p9).

Se remodelaron las aulas especializadas para postgrados y maestrías y se adecuaron los laboratorios de informática de todas las unidades académicas.

Un aspecto que se priorizó fue el apoyo a la movilidad académica nacional e internacional para la presentación de los resultados de investigaciones, así como también, se dio la visita de investigadores de alto nivel, de otras instituciones, lo que para 2011 representó una inversión

por el orden B/. 17,903.00, mientras que para 2012 representó una inversión aproximada de B/. 25,000.00 en viáticos dentro y fuera del país, así como inscripción en los congresos.

En 2012 se inició con el proceso de elaboración de la reglamentación del Sistema de Investigación de la Universidad. Esta reglamentación llegó a su culminación con la aprobación mediante Consejo Académico Extraordinario No. 9-2015 del 22 de mayo de 2015 del Reglamento General de Investigación e Innovación.

Durante el 2014 se realizaron talleres para el establecimiento de las líneas institucionales de investigación, las cuales se encuentran actualmente en validación con los actores sociales. Adicionalmente, se dio la revisión de las políticas de investigación, con la visión y misión de la Universidad. Las mismas fueron aprobadas mediante Consejo Académico Ordinario No. 15-2014 del 15 de julio de 2014.

En 2014, se estableció el Sistema Integrado de Divulgación Científica SIDIC, el cual cuenta con seis libros editados bajo el sello de la VIP, incluyendo la revista Vivencias, Filosofías & Ciencia.

4.5.3. Movilidad académica

“La movilidad de los recursos humanos en ciencia y tecnología constituye uno de los principales factores de articulación de las sociedades del conocimiento. La movilidad del

personal altamente cualificado se ha convertido en un elemento central para el fortalecimiento de las trayectorias profesionales de los individuos así como de los sistemas de I+D+i de todos los países” (González, 2011, p411).

Las actividades de movilidad académica le permiten a las instituciones interactuar con el desarrollo científico con otras universidades, promover el intercambio académico, estudiantil y darse a conocer en el ámbito internacional. Para 2010, la movilidad académica informada en la UP fue de 172 profesores, mientras que para 2014 ascendió a 290; estos profesores desarrollaron maestrías, congresos, conferencias, seminarios y pasantías.

Así mismo en 2010 se reportó la movilidad de 190 estudiantes y para 2014 esta cifra se elevó a 447. Estos estudiantes participaron de cursos y visitas académicas, pero sin conllevar la obtención de créditos.

Por su parte, la UNACHI incrementó su participación en proyectos ALFA de la Unión Europea, participó en el Proyecto ENLACE del Séptimo Programa Marco de la Unión Europea. En cuanto a gastos por movilidad académica, la UNACHI reportó en 2011 una inversión de B/. 17,903.00 y en 2012 de B/. 25,000.00 para este renglón.

4.5.4. Bibliotecas y sistemas de información

En la UNACHI se estableció como uno de sus pilares en este quinquenio el proyecto de equipamiento de las bibliotecas de las unidades académicas, “ya que es indispensable contar

con bibliografía actualizada para realizar investigación pertinente y de calidad” (UNACHI, 2011, p10). Por ello, se adquirió entre 2011-2012 las bases de datos de PROQUEST, Ebrary, E-libro, EBSCO, V-Lex y Pearson Education.

Por su parte, la UP adquirió la base de datos e-Book World Library. Adicionalmente cuenta con un catálogo en línea (OPAC) dentro de su portal Web y el software para la gestión en bibliotecas de acceso abierto (KOHA). Durante este quinquenio inicio la ejecución del Repositorio Institucional y la digitalización de las tesis de Maestría para asignarles su propio código QR para que los usuarios puedan tener acceso y leer estos documentos desde sus teléfonos móviles.

Al respecto, de Filippo et al. (2011) señala que “En los últimos años las universidades han ido implantando estos repositorios de acceso abierto, pero todavía están en una fase inicial, con frecuencia con escaso contenido, en parte debido a problemas de *copyright* y al desconocimiento que aún tiene el profesorado sobre el interés de estos repositorios para aumentar la visibilidad de su investigación” (p.167).

4.5.5. De la transferencia de resultados y la propiedad intelectual

En el Art. 42 del Reglamento del Sistema de Investigación de la UP, se establece la creación de la Oficina de Transferencia de Resultados de la Investigación (OTRI), instancia adscrita a la VIP para promover la canalización o transferencia de los resultados de la investigación

hacia los sectores social, productivo y científico-tecnológico, a través de las actividades de producción y servicios especializados. Entre sus funciones está el identificar la potencialidad de los resultados de la investigación que puedan ser comercializados, así como identificar la demanda a nivel nacional e internacional de productos, y servicios especializados, para el aprovechamiento de las capacidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) de la institución.

De acuerdo con el Dr. José Morcillo de la OTRI-UP (en entrevista no estructurada el 12 de febrero de 2015): *“En la OTRI de la UP el investigador se acerca cuando está plenamente convencido del potencial de su invención o producto. Lo primero es obtener el derecho de propiedad intelectual, luego se continua el proceso de solicitud de patente para el cual los documentos son remitidos al Ministerio de Comercio e Industrias (MICI), una vez se obtiene de este la concesión de la patente en un proceso que puede ir de los ocho meses a un año y medio. Con esta certificación de patente es entonces que la OTRI puede empezar a trabajar con el investigador a través de alguna de las modalidades de transferencia de resultados: licenciamiento, creación de empresa startup o spin off y difusión”.*

“Es importante destacar que los investigadores en muchos casos olvidan que lo primero es proteger la propiedad intelectual, obtener la patente, luego entonces es que puede publicar, no antes, pues se pierde la innovación e inventiva. El docente está programado sólo para publicar, no para aplicar ese conocimiento generado en las investigaciones. Debe cambiar su mentalidad de la publicación a la transferencia. De la investigación básica a la aplicada”.

“Los investigadores optan por la publicación, ya que es lo más rápido y necesitan competir por los recursos, en un sistema basado en número de artículos publicados y citas obtenidas. En cambio, la patente es un beneficio para mediano y largo plazo (toma mucho tiempo obtenerla), sin embargo, a lo largo genera dinero y es lo realmente rentable”.

En cuanto a los beneficios económicos del investigador y los de la universidad, queda establecido que tanto la universidad como el investigador comparten patrimonio. *“Así la UP establece oficialmente un beneficio del 60 % para la universidad y 40 % para el investigador”.*

Entre los servicios que brinda la OTRI están la creación de empresas StartUp. En esta modalidad la universidad reclama la porción de la inversión que ya hizo, pero el riesgo de continuar con ella, lo asume el investigador. *“Actualmente, la Universidad de Panamá cuenta con dos patentes una en el área de Biotecnología y otra en el área de Ciencias Agropecuarias. Las cuales se encuentran en la fase final del proceso que es la de inversión. En ese sentido la OTRI se encarga de dar el asesoramiento y diseño del plan de negocios”.*

Respecto a la propiedad intelectual, el Reglamento del Sistema de Investigación de la UP contempla en su art. 46, la creación de la Unidad de Propiedad Intelectual. El Art. 47 de dicha normativa, se establece además, que la UP incluirá en su presupuesto de investigación las partidas necesarias para cubrir el costo del registro de los derechos de propiedad intelectual relacionados con la investigación.

Por su parte la UNACHI, no cuenta en estos momentos con unidades u oficinas dedicadas a la transferencia de resultados de investigaciones. De acuerdo con el Dr. Roger Sánchez de la VIP de la UNACHI, se tienen contemplado crear una oficina de enlace dentro del Parque Científico, con la cual se pueda dar la transferencia tecnológica a partir de las investigaciones realizadas en la Universidad.

Respecto a planes o lineamientos dentro de la UNACHI para la creación de empresas de base tecnológica, en el Reglamento de Investigación e Innovación (2015), su capítulo VI es dedicado al tema de Emprendimiento e Innovación, y establece entre otras cosas, la creación de la figura de incubadora de empresas UNACHI INCUBA (Art. 67), así como el impulso a la creación de spin off (Art. 68).

En cuanto al tema de propiedad Intelectual, la UNACHI tampoco tiene una oficina que de soporte u orientación en materia de propiedad intelectual. Sin embargo, si existen planes para su creación: *“Se firmó con el MICI un convenio para el establecimiento de un CATI (Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación) en el Parque Científico, para que ellos nos asesoren y apoyen en el trámite de patentes. Además hemos estado en capacitaciones para fortalecer el tema de propiedad intelectual”*. (R. Sánchez, comunicación personal, 19 de noviembre de 2015).

4.6. Indicadores bibliométricos

4.6.1. Análisis de la producción científica panameña

En los últimos años, la bibliometría evaluativa se han consolidado como herramienta en la gestión de la investigación y la toma de decisiones en el ámbito de la política científica. Una de las instituciones donde más está creciendo este uso es en las universidades, que cada vez se encuentran en un entorno más competitivo y tienen una mayor necesidad de conocer el rendimiento de sus investigadores (Torres-Salinas & Jiménez-Contreras, 2012, p.469).

A continuación se presentan los indicadores de producción científica para Panamá basado en datos cuantitativos de publicación y citación, considerando cinco áreas de las ciencias a estudiar: Bioquímica, Genética y Biología Molecular, Agricultura y Ciencias Biológicas, Química, Matemática, Física y Astronomía.

Para analizar la actividad investigadora de Panamá, se utilizó como herramienta, el portal SCImago Journal & Country Rank (SJR), el cual es un portal que incluye las revistas y los indicadores científicos de los países, según la información contenida en la base de datos Scopus® (Elsevier) a partir de 1996. Estos indicadores pueden ser utilizados para evaluar y analizar los dominios científicos.

El Cuadro 20 nos permite apreciar la producción científica en el área de Bioquímica, Genética y Biología Molecular para este quinquenio, la cual ascendió a unos 407 documentos. Esto

representa un incremento significativo, si tomamos en consideración que para el período 2005-2009, se produjeron unos 279 documentos en esta área.

Aún así, nuestra presencia internacional es baja, tal y como muestran los porcentajes de producción relativa regional (± 0.70) y mundial (0.03).

Cuadro 20. Indicadores para Panamá en el área Bioquímica, Genética y Biología Molecular 2010-2014

| Año | Documentos | Documentos Citables | Citas | Auto Citas | Citas por Documento | Auto Citas por Documento | Doc. Citados | Documentos No Citados | % Colaboración Internacional | % Región | % Mundial |
|------|------------|---------------------|-------|------------|---------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------|
| 2010 | 67 | 66 | 1,232 | 146 | 18,39 | 2,18 | 66 | 1 | 97,01 | 0,70 | 0,03 |
| 2011 | 69 | 69 | 937 | 92 | 13,58 | 1,33 | 62 | 7 | 85,51 | 0,65 | 0,03 |
| 2012 | 96 | 91 | 864 | 109 | 9,00 | 1,14 | 89 | 7 | 92,71 | 0,81 | 0,03 |
| 2013 | 88 | 88 | 309 | 54 | 3,51 | 0,61 | 70 | 18 | 93,18 | 0,68 | 0,03 |
| 2014 | 87 | 83 | 68 | 12 | 0,78 | 0,14 | 33 | 54 | 95,40 | 0,68 | 0,03 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Consultado el 5 de enero de 2016

El número de publicaciones de un país, sector o institución dedicada a la investigación se considera un indicador de su producción científica. Así mismo, los índices de cita ofrecen una dimensión de la calidad de la investigación, ya que el número de veces que los trabajos son citados por otras publicaciones, da la medida del impacto y la visibilidad internacional de esos trabajos. Es importante señalar que los datos de citación de documentos científicos reflejan un momento preciso, por lo cual éstos, varían con el tiempo.



La alta colaboración científica internacional identificada en los artículos (92.8 %) denota el esfuerzo por incrementar la visibilidad y el impacto de la investigación científica nacional. El Cuadro 21 nos permite conocer el número de documentos producidos por especialidad en Bioquímica, Genética y Biología Molecular.

Cuadro 21. Documentos por subcategoría en Bioquímica, Genética y Biología Molecular, 2010-2014

| Tópico | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Envejecimiento | - | - | 1 | - | - |
| Bioquímica | 6 | 5 | 11 | 6 | 12 |
| Bioquímica, Genética y Biología Molecular (Miscelánea) | 19 | 16 | 40 | 36 | 45 |
| Biofísica | - | 1 | 4 | 2 | 4 |
| Biotecnología | 5 | 6 | 6 | 7 | 4 |
| Investigación en Cáncer | 3 | 3 | 2 | 1 | 2 |
| Biología Celular | 6 | 2 | 5 | 1 | 4 |
| Bioquímica Clínica | - | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Biología del Desarrollo | 1 | 1 | 1 | - | 1 |
| Endocrinología | 2 | 3 | - | 1 | - |
| Genética | 23 | 20 | 28 | 16 | 19 |
| Biología Molecular | 20 | 9 | 14 | 7 | 14 |
| Medicina Molecular | 4 | 8 | 3 | 6 | 4 |
| Fisiología | 12 | 13 | 9 | 19 | 6 |
| Biología Estructural | 1 | - | 1 | - | - |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

El área de Agricultura y Ciencias Biológicas fue la que tuvo mayor producción con un total de 1,154 documentos; 817 documentos más si se le compara con el periodo anterior 2005-2009 (Cuadro 22).

Igualmente se aprecia un incremento en los indicadores de citación y en el impacto regional (1.1 %) y mundial (0.12 %) de la producción científica en esta área temática.

Cuadro 22. Indicadores para Panamá área Agricultura y Ciencias Biológicas, periodo 2010-2014

| Año | Documentos | Documentos Citables | Citas | Auto Citas | Citas por Documento | Auto Citas por Documento | Doc. Citados | Documentos No Citados | % Colaboración Internacional | % Región | % Mundial |
|------|------------|---------------------|-------|------------|---------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------|
| 2010 | 207 | 202 | 3.091 | 484 | 14,93 | 2,34 | 194 | 13 | 92,75 | 1,19 | 0,13 |
| 2011 | 202 | 195 | 2.748 | 419 | 13,60 | 2,07 | 192 | 10 | 96,53 | 1,05 | 0,11 |
| 2012 | 243 | 236 | 1.923 | 293 | 7,91 | 1,21 | 220 | 23 | 93,42 | 1,16 | 0,13 |
| 2013 | 276 | 269 | 912 | 171 | 3,30 | 0,62 | 214 | 62 | 94,57 | 1,2 | 0,13 |
| 2014 | 226 | 214 | 156 | 32 | 0,69 | 0,14 | 83 | 143 | 96,02 | 1,04 | 0,11 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Consultado el 5 de enero de 2016

El Cuadro 23 nos permite conocer que la especialidad que tuvo mayor producción fue Ecología, Evolución, Comportamiento y Sistemática, con 665 documentos.

Cuadro 23. Documentos por subcategoría en Agricultura y Ciencias Biológicas 2010-2014

| Tópico | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---|------|------|------|------|------|
| Agricultura y Ciencias Biológicas (Miscelánea) | 22 | 22 | 42 | 38 | 47 |
| Ciencias de los Animales y zoología | 36 | 55 | 33 | 32 | 41 |
| Ciencias Acuáticas | 20 | 21 | 20 | 21 | 23 |
| Ecología, Evolución, Comportamiento y Sistemática | 126 | 116 | 153 | 149 | 121 |
| Ciencia de los Insectos | 21 | 12 | 20 | 19 | 14 |
| Ciencia de las Plantas | 39 | 32 | 34 | 52 | 35 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

Tales cifras revelan una importante fortaleza de las Ciencias Biológicas en Panamá. Sin embargo, hay que tomar en consideración que gran parte de las publicaciones generadas por investigadores en esta área pertenecen al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), por lo que no podrían adjudicarse únicamente a los esfuerzos nacionales en Ciencia y Tecnología.

Por otro lado, al analizar la producción científica en el área de Química, el número de artículos publicados en revistas internacionales continúa siendo reducido, ya que se registró un total de 54 publicaciones, lo que representa apenas el 0.1 % de la producción relativa para Latinoamérica.

Cuadro 24. Indicadores para Panamá área Química, período 2010-2014

| Año | Documentos | Documentos Citables | Citas | Auto Citas | Citas por Documento | Auto Citas por Documento | Doc. Citados | Documentos No Citados | % Colaboración Internacional | % Región | % Mundial |
|------|------------|---------------------|-------|------------|---------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------|
| 2010 | 6 | 6 | 92 | 12 | 15,33 | 2.0 | 4 | 2 | 83,33 | 0,09 | 0,00 |
| 2011 | 11 | 11 | 84 | 7 | 7,64 | 0,64 | 11 | 0 | 72,73 | 0,15 | 0,01 |
| 2012 | 17 | 15 | 212 | 21 | 12,47 | 1,24 | 15 | 2 | 94,12 | 0,22 | 0,01 |
| 2013 | 15 | 15 | 40 | 6 | 2,67 | 0,40 | 13 | 2 | 100,00 | 0,19 | 0,01 |
| 2014 | 5 | 5 | 1 | 0 | 0,20 | 0,0 | 1 | 4 | 80.0 | 0.06 | 0.00 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Consultado el 5 de enero de 2016

Cuadro 25. Documentos por subcategoría en química 2010-2014

| Tópico | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|--------------------------|------|------|------|------|------|
| Química Analítica | 3 | 6 | 1 | 9 | 1 |
| Química (Miscelánea) | 3 | 3 | 10 | 4 | 2 |
| Química Inorgánica | - | - | 1 | - | - |
| Química Orgánica | 1 | 6 | 7 | 8 | 1 |
| Química Física y Teórica | - | 1 | 2 | - | 1 |
| Espectroscopia | 1 | - | - | - | - |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

Su desempeño fue muy similar al período anterior (2005-2009) en que se reportaron 47 documentos.

La producción de documentos en Matemática para este período, aún cuando es baja (27), es significativa para nuestro país, puesto que representa el doble de documentos producido en el período 2005-2009 que fueron de 13 documentos. Sin embargo, el área de Matemática

deberán redoblar esfuerzos para despegar científicamente puesto que su visibilidad internacional (<0.1 %) es prácticamente nula.

Cuadro 26. Indicadores para Panamá área de Matemáticas, período 2010-2014

| Año | Documentos | Documentos Citables | Citas | Auto Citas | Citas por Documento | Auto Citas por Documento | Doc. Citados | Documento No Citados | % Colaboración Internacional | % Región | % Mundial |
|------|------------|---------------------|-------|------------|---------------------|--------------------------|--------------|----------------------|------------------------------|----------|-----------|
| 2010 | 9 | 9 | 47 | 3 | 5,22 | 0,33 | 8 | 1 | 100,00 | 0,17 | 0,01 |
| 2011 | 3 | 2 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 | 100,00 | 0,05 | 0,00 |
| 2012 | 7 | 7 | 9 | 0 | 1,29 | 0,00 | 2 | 5 | 100,00 | 0,12 | 0,00 |
| 2013 | 5 | 5 | 8 | 1 | 1,60 | 0,20 | 3 | 2 | 80,00 | 0,08 | 0,00 |
| 2014 | 3 | 3 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 | 66,67 | 0,04 | 0,00 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Consultado el 5 de enero de 2016

Cuadro 27. Documentos por subcategoría en Matemáticas 2010-2014

| Tópico | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Matemática Aplicada | 2 | - | 1 | 2 | 1 |
| Control y Optimización | - | - | - | - | - |
| Matemática (Miscelánea) | - | - | 1 | - | - |
| Modelado y Simulación | 4 | - | 3 | - | - |
| Estadística y Probabilidad | 3 | - | - | - | - |
| Ciencias de la Computación Teórica | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

Igualmente, Física produjo el doble de documentos para este período (40), en contraste con el período 2005-2009 (19). Física de la Materia, Astrofísica y Física Atómica fueron las principales áreas de desarrollo.



Cuadro 28. Indicadores para Panamá área de Física y Astronomía 2010-2014

| Año | Documentos | Documentos Citables | Citas | Auto Citas | Citas por Documento | Auto Citas por Documento | Doc. Citados | Documentos No Citados | % Colaboración Internacional | % Región | % Mundial |
|------|------------|---------------------|-------|------------|---------------------|--------------------------|--------------|-----------------------|------------------------------|----------|-----------|
| 2010 | 10 | 9 | 52 | 2 | 5,20 | 0,20 | 8 | 2 | 100,00 | 0,09 | 0,00 |
| 2011 | 5 | 5 | 18 | 4 | 3,60 | 0,80 | 4 | 1 | 80,00 | 0,04 | 0,00 |
| 2012 | 9 | 9 | 123 | 5 | 13,67 | 0,56 | 2 | 7 | 77,78 | 0,08 | 0,00 |
| 2013 | 7 | 7 | 13 | 7 | 1,86 | 1,00 | 4 | 3 | 85,71 | 0,06 | 0,00 |
| 2014 | 9 | 9 | 2 | 0 | 0,22 | 0,0 | 1 | 8 | 88,89 | 0,07 | 0,0 |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank. Consultado el 5 de enero de 2016

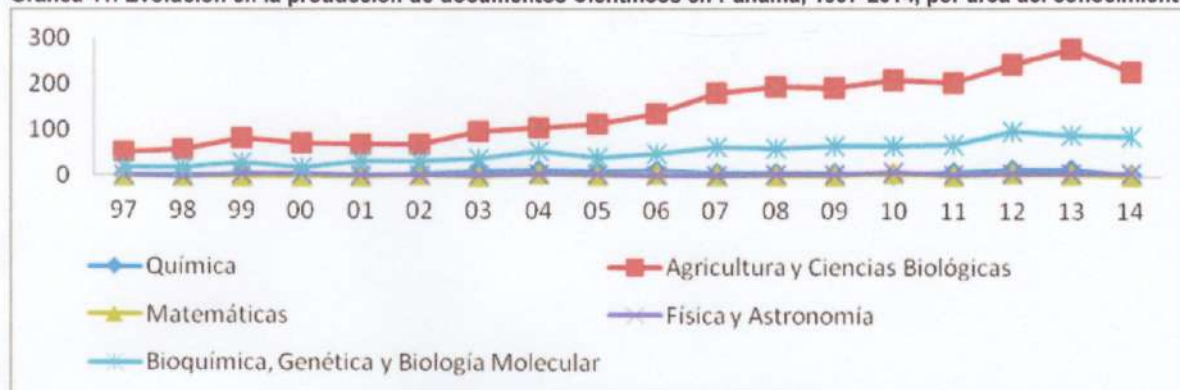
Cuadro 29. Documentos por subcategoría en Física y Astronomía 2010-2014

| Tópico | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|-------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Acústica y Ultrasónica | - | - | - | - | 2 |
| Astronomía y Astrofísica | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 |
| Física Atómica y Molecular y Óptica | 2 | 2 | - | 1 | 4 |
| Física de la Materia Condensada | 4 | 1 | 4 | 2 | 3 |
| Instrumentación | - | - | 1 | - | 1 |
| Física Nuclear y Alta Energía | - | 1 | - | - | 1 |
| Física y Astronomía (Misceláneo) | 1 | 1 | 2 | 3 | - |
| Radiación | - | - | - | - | - |
| Física Estadística y No Lineal | 2 | - | - | - | - |
| Superficies e Interfaces | - | - | - | - | - |

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

En conclusión, las áreas en estudio reportaron un total de 1,682 documentos publicados, para el período 2010-2014, poco más que el período 2005-2009 en que se produjeron 1,175 documentos. El área que tuvo un mayor desarrollo y producción de documentos fue Agricultura y Ciencias Biológicas (Gráfica 41).

Gráfica 41. Evolución en la producción de documentos Científicos en Panamá, 1997-2014, por área del conocimiento



Fuente: SCImago Journal & Country Rank

La producción científica panameña en Química, Matemática y Física es aún preocupante. Pues desde la perspectiva cuantitativa no ha tenido una presencia significativa en canales de comunicación científica con mayor visibilidad internacional.

Muchas veces el uso de indicadores bibliométricos y cuantitativos en países en desarrollo busca una excesiva comparación con países industrializados o de una mayor trayectoria científica; sin embargo, es necesario tomar en consideración las connotaciones sociales que inciden en la capacidad de generar conocimiento, por lo que resulta más oportuno para estudios posteriores, realizar comparaciones con países de la región latinoamericana, ya que esto nos ofrece, una dimensión más real de nuestra situación en investigación. Por ejemplo: comparar Cuba, Costa Rica y Uruguay, países que presentan dinámicas de inversión en I+D y que sirvieron de base comparativa en el PENCYT 2010-2014.



4.6.2. Ranking universitario

En la última década, los rankings universitarios han ganado gran aceptación e influencia ya que se utilizan para medir comparativamente, la calidad y reputación de las universidades y sirven como base para la planificación de la educación superior, la movilidad internacional, el otorgamiento de becas; entre otros aspectos. Por ello, se convierten en un referente de excelencia y prestigio académico, tanto a nivel nacional como internacional.

Si bien es cierto, los rankings presentan sus limitaciones, estos no dejan de ser una herramienta para determinar las fortalezas institucionales.

“El QS World University Rankings® es un ranking anual de universidades publicado por Quacquarelli Symonds, y se ha convertido en la fuente de información comparativa sobre universidades más ampliamente referenciada a nivel mundial (QS Intelligence Unit, 2012, p5). El mismo proporciona tanto un ranking global, así como por diferentes regiones del mundo y también en áreas temáticas específicas. A partir de 2011, se publica anualmente QS University Rankings Latin America.

La calidad de la investigación académica permiten construir “indicadores de posicionamiento” que promuevan la especialización de las universidades de acuerdo con su entorno social y geográfico (de Filippo et al., 2011, p.180).



De acuerdo con el Cuadro 30, Brasil se constituye en un modelo para la región en materia de educación superior y es que es el líder en la región latinoamericana. Hay ocho universidades de Brasil entre las primeras 20 y 31 en el top 100.

Cuadro 30. Ranking QS de Universidades Latinoamericanas vs Universidades Panameñas, 2011-2014

| Posición en el Mundo | | | Posición en AL | | | Ranking de Universidades Latinoamericanas | Puntaje en el Mundo | | | Puntaje en AL | | |
|----------------------|------|------|----------------|---------|------|---|---------------------|------|------|---------------|------|------|
| 2011/12 | 2013 | 2014 | 2011/12 | 2013 | 2014 | Universidad | 2011/12 | 2013 | 2014 | 2011/12 | 2013 | 2014 |
| 169/139 | 127 | 132 | 1 | 1 | 2 | Universidad de Sao Paulo | 58.1 | 63.0 | 63.9 | 100 | 100 | 98.9 |
| 250/195 | 166 | 167 | 2 | 2 | 1 | Pontificia Universidad Católica de Chile | 49.7 | 57.0 | 58.3 | 99.6 | 99.2 | 100 |
| 235/228 | 215 | 206 | 3 | 3 | 3 | Universidad Estadual de Campinas (Unicamp) | 46.0 | 50.1 | 53.5 | 94.7 | 97.4 | 97.1 |
| 262/225 | 223 | 220 | 4 | 5 | 6 | Universidad de Chile (UC) | 46.3 | 49.3 | 50.9 | 94.0 | 93.5 | 94.1 |
| 169/146 | 163 | 175 | 5 | 6 | 8 | Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) | 56.8 | 57.3 | 56.9 | 92.1 | 93.1 | 91.0 |
| 401-450/335 | 274 | 262 | 6 | 4 | 5 | Universidad de los Andes | 35.4 | 42.2 | 45.1 | 84.7 | 94.5 | 94.7 |
| 320/306 | 279 | 253 | 7 | 7 | 7 | Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey | 38.5 | 41.9 | 46.1 | 83.0 | 89.8 | 91.4 |
| 333/381 | 284 | 271 | 19 | 8 | 4 | Universidade Federal do Rio de Janeiro | 35.4 | 41.5 | 44.5 | 70.1 | 89.2 | 95.5 |
| | | | 101-200 | 151-200 | 105 | Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) | | | | | | 44.0 |
| | | | 161-170 | 147 | 116 | Universidad de Panamá | | | | | | 47.0 |
| | | | 201-250 | 201-250 | | Universidad Santa María La Antigua (USMA) | | | | | | |
| | | | 251-300 | 251-300 | | Universidad Autónoma de Chiriquí | | | | | | |
| | | | 251-300 | 251-300 | | Universidad Latina de Panamá | | | | | | |
| | | | | 251-300 | | Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología | | | | | | |

El ranking muestra el grado en que Brasil ha priorizado la investigación; pues resulta notable que en el indicador que evalúa las publicaciones científicas por académico, ocho de las diez primeras universidades son brasileñas. Asimismo, Brasil concentra nueve de las diez primeras

instituciones con mayor proporción de académicos con grado de doctorado (QS Intelligence Unit, 2012, p7).

En cuanto a Panamá, la UP en 2012 se ubicó en el grupo 161-170, siendo el número 164. Para 2013 mejoró su posición ascendiendo al 147 y en 2014 a la posición 116. En lo que respecta a la UNACHI se mantuvo en el grupo de las 251-300 entre las Universidades Latinoamericanas entre 2013 y 2014. La Universidad Panameña mejor ubicada en el ranking QS es la UTP, quien en 2015 logró ingresar en el grupo de las 100 mejores con la posición 92.

Otro ranking universitario a considerar es el Ranking Mundial de Universidades en la Web (Webometrics), creado por el Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas CSIC (España). El laboratorio de Cibermetría se dedica al análisis cuantitativo de Internet y los contenidos de la Red, especialmente aquellos relacionados con el proceso de generación y comunicación académica del conocimiento científico. Estos indicadores se pueden usar para la evaluación de ciencia y tecnología y complementan los resultados obtenidos con métodos bibliométricos en los estudios cuantitativos.

La fiabilidad del Ranking depende del compromiso de la institución con la publicación web, hasta qué punto ésta refleja lo que realmente es y que representa a la universidad. Es también una ventana al mundo para atraer talento, financiación y recursos de todo tipo.



Cuadro 31. Ranking Webometrics de las universidades panameñas

| Ranking Nacional | Ranking Mundial | Universidad | Presencia | Impacto | Apertura | Excelencia |
|------------------|-----------------|---|-----------|---------|----------|------------|
| 1 | 3560 | Universidad de Panamá | 5921 | 7252 | 2835 | 3039 |
| 2 | 4358 | Universidad Tecnológica de Panamá | 5695 | 6183 | 4152 | 4158 |
| 3 | 9534 | Universidad Latina de Panamá | 5056 | 11263 | 8358 | 5414 |
| 4 | 12628 | Universidad Católica Santa María la Antigua | 12172 | 14342 | 6637 | 5414 |
| 5 | 13676 | Aden Business School Universidad Alta Dirección | 8785 | 13748 | 13206 | 5414 |
| 6 | 14052 | Universidad Autónoma de Chiriquí | 9376 | 15270 | 10552 | 5414 |
| 7 | 14208 | Universidad Tecnológica de Panamá | 3092 | 17611 | 10552 | 5414 |
| 8 | 14403 | Universidad del Istmo | 17935 | 14470 | 8000 | 5414 |
| 9 | 14710 | Universidad Especializada de las Américas | 15305 | 14996 | 9340 | 5414 |
| 10 | 15202 | Universidad Interamericana de Panamá | 15153 | 14875 | 11175 | 5414 |

Fuente: webometrics. Consultado 7 de mayo de 2015

4.6.3. SCImago Institution Ranking (SIR)

El SCImago Institutions Ranking (SIR) es el ranking elaborado anualmente por el Grupo SCImago que reporta una serie de indicadores bibliométricos que permiten clasificar y analizar el desarrollo de determinadas instituciones de investigación del mundo.

El Cuadro 32 muestra que en el último quinquenio evaluado por SIR 2009-2013, la UP redujo su producción de documentos científicos publicados en revistas indizadas en SCOPUS, al reportar sólo cuatro nuevos documentos, con respecto al período de evaluación anterior. La tasa aproximada de producción de documentos por la UP es de aproximadamente 8.7, por quinquenio de 2003 a 2013.

Al observar el indicador de colaboración internacional se puede observar que la mayor parte de la producción científica de la UP se da en colaboración con instituciones extranjeras, con porcentajes por arriba del 80 %.

Cuadro 32. Informe SCImago Institution Ranking (SIR) para la UP

| | SIR 2009 2003-2007 | SIR 2010 2004-2008 | SIR 2011 2005-2009 | SIR 2012 2006-2010 | SIR 2013 2007-2011 | SIR 2014 2008-2012 | SIR 2015 2009-2013 | 2003-2013 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Iberoamerica Rank (Sector/Global) | 266 / 443 | 280 / 475 | 315 / 508 | 324 / 546 | 336 / 558 | 345 / 576 | 369 / 613 | 349 / 606 |
| Latin America and Caribe Rank (Sector/Global) | 191 / 269 | 208 / 295 | 235 / 326 | 238 / 331 | 258 / 351 | 262 / 353 | 282 / 376 | 265 / 371 |
| Country Rank (Sector/Global) | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 | 1 / 2 |
| Output | 140 | 147 | 147 | 161 | 173 | 188 | 192 | |
| % International Collaboration | 83.57 | 84.35 | 83.67 | 85.09 | 83.24 | 82.98 | 80.73 | |
| % Q1 | 50 | 43.54 | 38.78 | 39.75 | 41.04 | 40.96 | 44.27 | |
| Normalized Impact | 0.99 | 0.86 | 0.72 | 0.76 | 0.76 | 0.71 | 0.71 | |
| Specialization Index | 0.12 | 0.16 | 0.12 | 0.09 | 0.01 | 0.05 | 0.1 | |
| % Excellence | 11.51 | 9.59 | 6.85 | 8.13 | 9.25 | 8.56 | 8.38 | |
| % Leadership | 38.57 | 37.41 | 38.1 | 34.78 | 29.48 | 29.26 | 28.65 | |
| % Excellence with Leadership | 3.6 | 2.05 | 2.05 | 1.88 | 2.31 | 2.14 | 1.57 | |

Generado a través de Scimago lab

El porcentaje de publicaciones de alta calidad (% Q1) se encuentra por debajo de 50 %, así mismo, el impacto científico de la institución medido a través del Impacto Normalizado (% NI) para el último quinquenio fue de 0.71; es decir que la UP es citada un 29 % menos que el promedio mundial. Dicho valor puede verse complementado con el porcentaje de excelencia, el cual fue de 8.3 %.

Valores cercanos a 0 en el Specialization Index, indican que la UP es una institución más de carácter generalista, con una mayor dispersión temática en su producción científica.

En cuanto al porcentaje de liderazgo, un 28.6 % de la producción científica tenía a la UP como principal contribuidor, pero apenas el 1.5 % de esta producción puede ser considerada de liderazgo con excelencia. El Cuadro 32 nos permite ver la evolución cronológica de la UP a través de los siete informes del SIR publicados desde 2003. Lamentablemente la tendencia

mostrada es a la baja en todos los criterios e indicadores evaluados por el SIR, algo que va en contraposición o riñe con los esfuerzos nacionales de apoyo a ciencia, tecnología e innovación.

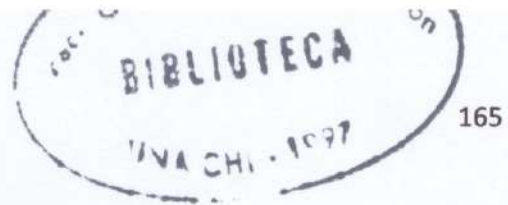
En lo que respecta a la UNACHI, parece mantener un ritmo de aproximadamente 4.6 nuevos documentos por cada quinquenio. Esta producción se da casi en su totalidad a través de colaboración internacional. Sin embargo, se mantienen niveles muy bajos de publicaciones de alta calidad.

Cuadro 33. Informe SCImago Institution Ranking (SIR) para la UNACHI

| | SIR 2009 2003-2007 | SIR 2010 2004-2008 | SIR 2011 2005-2009 | SIR 2012 2006-2010 | SIR 2013 2007-2011 | SIR 2014 2008-2012 | SIR 2015 2009-2013 | 2003-2013 |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------|
| Iberoamerica Rank (Sector/Global) | 382 / 574 | 397 / 610 | 431 / 639 | 444 / 683 | 463 / 704 | 472 / 730 | 495 / 766 | 544 / 889 |
| Latin America and Caribe Rank (Sector/Global) | 305 / 394 | 324 / 426 | 349 / 454 | 355 / 462 | 383 / 494 | 384 / 498 | 406 / 521 | 454 / 625 |
| Country Rank (Sector/Global) | 3 / 11 | 3 / 11 | 3 / 9 | 3 / 7 | 3 / 7 | 3 / 6 | 3 / 7 | 3 / 9 |
| Output | 6 | 11 | 15 | 22 | 26 | 32 | 34 | |
| % International Collaboration | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 96.88 | 94.12 | |
| % Q1 | 50 | 27.27 | 33.33 | 22.73 | 26.92 | 15.63 | 14.71 | |
| Normalized Impact | 0.85 | 0.61 | 0.54 | 0.49 | 0.47 | 0.35 | 0.38 | |
| Specialization Index | 0.89 | 0.91 | 0.8 | 0.77 | 0.74 | 0.78 | 0.74 | |
| % Excellence | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| % Leadership | 0 | 18.18 | 13.33 | 9.09 | 11.54 | 15.63 | 14.71 | |
| % Excellence with Leadership | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

Generado a través de Scimago lab

Las publicaciones realizadas en la UNACHI son citadas un 62 % menos que el promedio mundial de acuerdo con su valor de impacto normalizado (% NI). Es importante señalar el alto índice de especialización, por arriba de 0.7, lo que significa una alta concentración temática en su producción científica, lo que puede deberse por un lado a que es una universidad más



pequeña y a que su gran polo de desarrollo en investigación se da en las Ciencias Naturales y Exactas.

Valores de liderazgo de la mitad que la UP y valores nulos de excelencia y de excelencia con liderazgo son un llamado de atención para la UNACHI, quien deberá redoblar esfuerzos para mejorar su presencia y desempeño en estos indicadores.

En conclusión, tanto la UP como la UNACHI, muestran una tendencia a alejarse de las primeras posiciones en los rankings tanto latinoamericano como iberoamericano, con cada nueva edición de los informes del SIR.

4.7. Indicadores mundiales de desarrollo: Ciencia y Tecnología

Los indicadores bibliométricos y cientométricos evaluados no pueden ser interpretados cabalmente sin tener en consideración variables de índole socioeconómicas, como la cantidad de personal dedicado a la investigación, los gastos e insumos o las propias metas y prioridades establecidas en cada institución.

El Banco Mundial (2016), reconoce de acuerdo a la definición de la UNESCO, a los investigadores dedicados a investigación y desarrollo de tiempo completo como aquellos profesionales que se dedican al diseño o creación de nuevos conocimientos, productos, procesos, métodos o sistemas, y a la gestión de los proyectos de investigación. Tal definición

no reconoce al personal que labora en enseñanza y formación como personal de ciencia y tecnología.

El Cuadro 34 da cuenta de 111 investigadores de tiempo completo por cada millón de habitantes. La SENACYT, partiendo de esta línea base se ha propuesto para el próximo quinquenio “elevar esta cifra a 250 por millón de habitantes” (SENACYT, 2015).

Cuadro 34. Indicadores Mundiales de desarrollo: Ciencia y Tecnología para Panamá

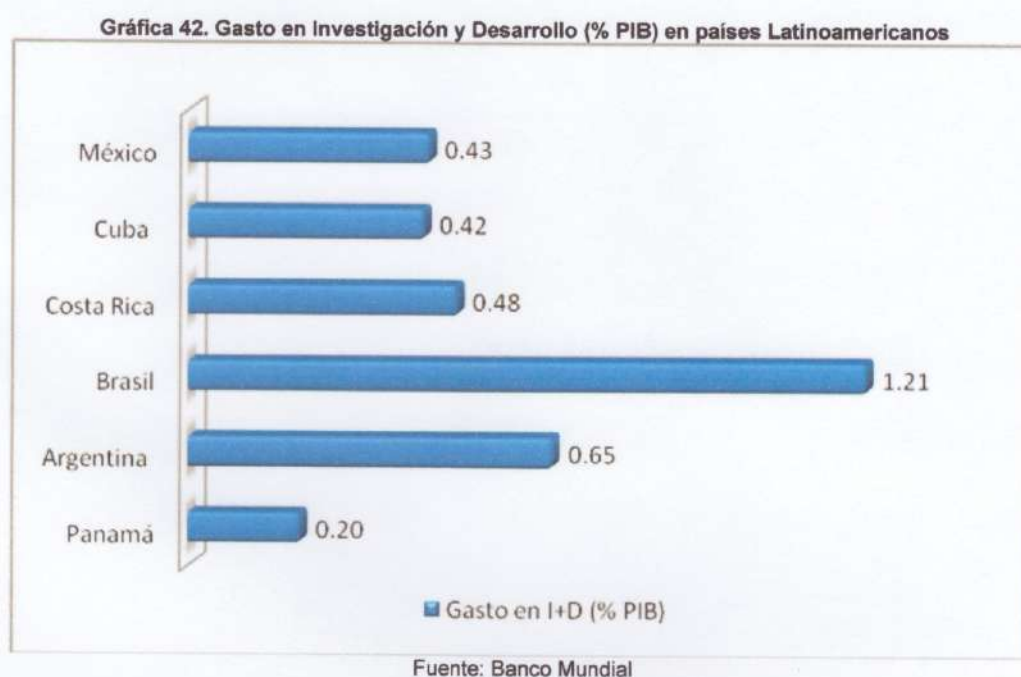
| Investigación y desarrollo (I+D) | Gastos por I+D | Exportaciones de alta tecnología | | Cargos por el uso de propiedad intelectual | | Solicitudes de patentes presentadas | | Solicitudes de marca presentadas |
|---|----------------------|----------------------------------|----------------------------------|--|-----------------------------|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------------|
| | | Millones \$ (2013) | % de export. Manufact. (2013) | Ingresos Millones \$ (2014) | Pagos Millones \$ (2014) | Residentes (2013) | No Residentes (2013) | Total (2013) |
| Investigadores de Tiempo completo equivalentes por millón de personas (2005-2012) | % de GDP (2005-2012) | | | | | | | |
| 111 | 0.20 | 0 | 0.0 | 13 | 81 | 9 | 78 | 9,157 |

Fuente: Banco Mundial

Dentro de los indicadores de insumo se puede decir que el gasto en ciencia y tecnología con relación al PIB en Panamá es del 0.2 % desde el 2007 (SENACYT, 2010, p73) a la fecha. Este porcentaje está muy lejos del 1 % mínimo, que los organismos internacionales recomiendan a los países en desarrollo (PENCYT, 2010, p98). Sin embargo, “SENACYT se ha trazado como meta llevar al país en 2019 a alcanzar el promedio latinoamericano de inversión en I+D que es de 0.7 %” (SENACYT, 2015, p.12).

La inversión en investigación y desarrollo en Latinoamérica suele ser bastante baja, si se compara con otras regiones del mundo. Sin embargo para hacer un análisis más realista en la

Gráfica 42, se compara la inversión que realiza Panamá frente a otros países de la región, así por ejemplo Costa Rica invierte poco más del doble que Panamá y el mejor en la región es Brasil, que invierte alrededor de seis veces más de lo que invierte Panamá.



Otros indicadores de desarrollo científico y tecnológico son las exportaciones de productos de alta tecnología y el cargo por el uso de propiedad intelectual. Los productos de alta tecnología son los productos de las industrias aeroespacial, informática, farmacéutica, de instrumentos científicos y de maquinaria eléctrica. De acuerdo con la información proporcionada por el Banco Mundial, Panamá no reporta exportación de tales productos.

Respecto a los cargos por el uso de propiedad intelectual, éstos son pagos de regalías y tarifas de licencia por activos intangibles, no financieros, no fabricados, y derechos de propiedad

(como patentes, derechos de autor, marcas registradas, procesos industriales y franquicias) y por el uso de licencia, de originales producidos de prototipos (como películas y manuscritos). El Banco Mundial reportó en 2014 ingresos por el orden de 13 millones de dólares y pagos por el orden de 81 millones de dólares para Panamá.

Solicitudes de marca presentadas son solicitudes de registro de una marca en una oficina nacional o regional de Propiedad Intelectual (PI). Una marca otorga protección al propietario de la misma, asegurándole el derecho exclusivo sobre su uso para identificar bienes o servicios o para autorizar a otros a usarla a cambio de un pago. En 2013, Panamá registró unas 9,157 solicitudes de marcas.

Otro indicador ampliamente utilizado son las solicitudes de patentes, las cuales son presentadas en todo el mundo a través del procedimiento del Tratado de Cooperación en Materia de Patentes (PCT), o en una oficina nacional de patentes para los derechos exclusivos sobre un invento, un producto o proceso que presenta una nueva manera de hacer algo o una nueva solución técnica a un problema. Una patente brinda protección respecto a la invención al dueño de la patente durante un período limitado, que suele abarcar 20 años.

“El indicador de patentes solicitadas, no necesariamente es un reflejo de la capacidad local de innovación, puesto que la mayor parte de las aplicaciones de patentes y patentes otorgadas son de propiedad extranjera y son registradas (junto con marcas) en Panamá para reserva de mercado” (Aguirre-Bastos, 2014, p60). Prueba de éstos son los datos reportados en 2013 para

Panamá, en la que se dieron unas 87 solicitudes de patentes, de las cuales 78 eran de no residentes y sólo nueve de residentes.

Sin embargo, si bien es cierto que Panamá registra una actividad limitada en la oficina local, según Aguirre-Bastos (2014), “se advierten en este mismo período cinco aplicaciones panameñas en el PCT, lo que da lugar a esperar que exista una pequeña actividad de inventiva, cuyos autores prefieren la protección externa”.

En lo que respecta a patentes, es importante tomar en consideración lo que la Organización Mundial de Propiedad Intelectual (WIPO), establece para considerar a una invención como “materia patentable”. Así, el Acuerdo sobre los Aspectos de los Derechos de Propiedad Intelectual Relacionados con el Comercio (ADPIC), establece que el objeto de una invención debe cumplir estrictamente con tres requisitos para ser susceptible de protección mediante patente: ser nueva (o “novedosa”); implicar una actividad inventiva (que sea nueva o “no evidente”), y debe ser susceptible de aplicación industrial (que tenga “utilidad”, o que sea “útil”).

En el caso de las ciencias básicas, el conocimiento por sí sólo no constituye materia patentable, por lo que el investigador que le interese solicitar una patente deberá evaluar la pertinencia de sus investigaciones y la capacidad de movilizar ese conocimiento a un producto o método en concreto que resulte útil o resuelva un problema.



Las patentes son el método de protección de las invenciones por excelencia; sin embargo, es importante señalar que, en función de la estrategia del inventor, existen otros tipos de mecanismos encaminados a proteger los activos de propiedad intelectual, tal es el caso de los “modelos de utilidad”, el “secreto comercial” y los acuerdos confidenciales en materia de conocimientos técnicos que se celebran entre un proveedor y un beneficiario.

En lo que respecta al indicador de aplicaciones de modelos de utilidad en el Índice Global de Innovación (IGI), Aguirre-Bastos (2014), señala que “Panamá muestra una limitada capacidad de registro de modelos de utilidad, ya que el país se encuentra en la posición 58 entre 61 países. Sobre el número de aplicaciones de diseños industriales en la oficina local, advierte además que las aplicaciones hechas son todas provenientes de no residentes”.

4.8. Perfil y producción académica de los docentes investigadores de la FCNEyT de la UP y de la FCNyE de la UNACHI, período 2010-2014

En los países latinoamericanos, afirma Royero (2003), “la universidad constituye el principal camino para el fortalecimiento de las estructuras nacionales de producción científica, ya que en ellas se concentran en gran medida los resultados alcanzados sobre innovación y desarrollo de conocimientos científicos, así como la infraestructura necesaria y el personal calificado para el diseño y ejecución de lineamientos estratégicos de carácter nacional”. (p.1)

Es por ello, que la cuantificación del recurso humano que se dedica a la investigación es cada vez más importante, de cara a los objetivos de la política nacional. Por tal razón, se aplicó un

cuestionario a los docentes investigadores de la FCNEyT de la UP y de la FCNyE de la UNACHI, con el objetivo de conocer su trayectoria en investigación y su producción en los últimos cinco años. El primer paso fue determinar las características de la población estudiada. Esto consistió en establecer rasgos como edad, sexo, formación académica, dominio de otras lenguas, datos laborales, experiencia en investigación, docencia y extensión.

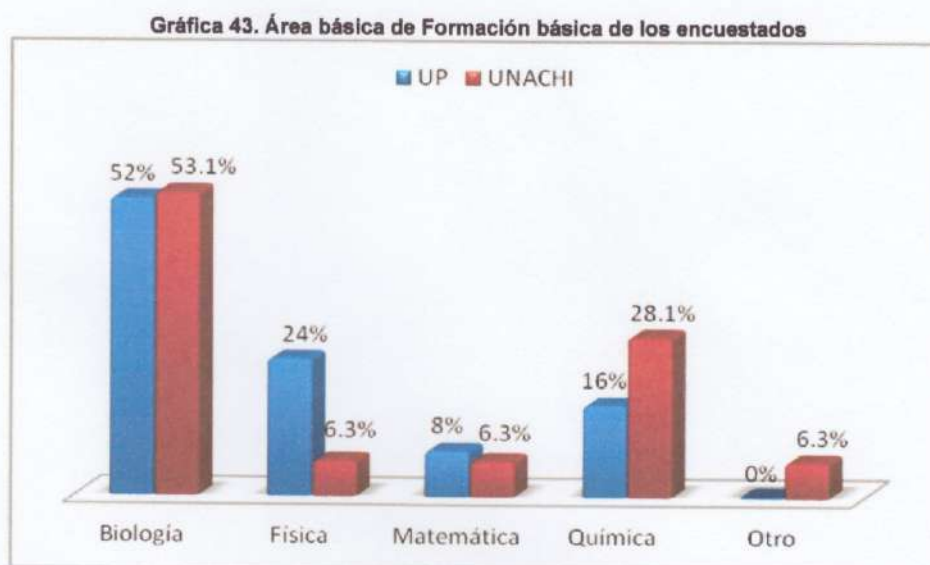
En el Cuadro 35, se observa que el grupo mayoritario de investigadores superan los 51 años de edad, lo que indica que es una población primordialmente adulta. La participación de la población joven, menor de 35 años, en investigación formal es escasa. En asuntos de género, es mayoritariamente masculina en la UP y equitativa en la UNACHI, lo que coincide con la proporción por género, antes expuesta en ambas facultades.

Cuadro 35. Tabla de contingencia Edad de los investigadores * Sexo de los investigadores

| Edad de los investigadores | UP | | UNACHI | |
|----------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|
| | Masculino | Femenino | Masculino | Femenino |
| 25 a 30 años | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 31 a 35 años | 1 | 1 | 0 | 3 |
| 36 a 40 años | 1 | 3 | 0 | 2 |
| 41 a 45 años | -- | -- | 1 | 1 |
| 46 a 50 años | 2 | 0 | 5 | 3 |
| 51 años en adelante | 14 | 2 | 9 | 7 |
| Total | 19 | 6 | 16 | 16 |

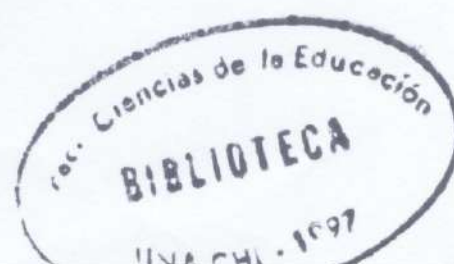
De acuerdo con el área de formación básica de los encuestados, el mayor grupo de investigadores se ubica en Biología, los cuales engloban a poco más de la mitad de los

encuestados. Es importante señalar que también este departamento es el que cuenta con el mayor número de docentes.



Seguido de participaciones moderadas de Química en la UNACHI y Física en la UP. Sin embargo, existe una participación reducida en Matemática para ambas universidades.

De acuerdo con Rowe de Catsambanis (2005), “la calidad de las investigaciones se evalúa con base en criterios como: el nivel de formación de los investigadores; el número de convocatorias ganadas a nivel nacional internacional que ha merecido el interés de las fundaciones que financian las investigaciones; los premios nacionales e internacionales de investigación y desarrollo a la innovación y el número de publicaciones surgidas como productos de las investigaciones” (p.43).

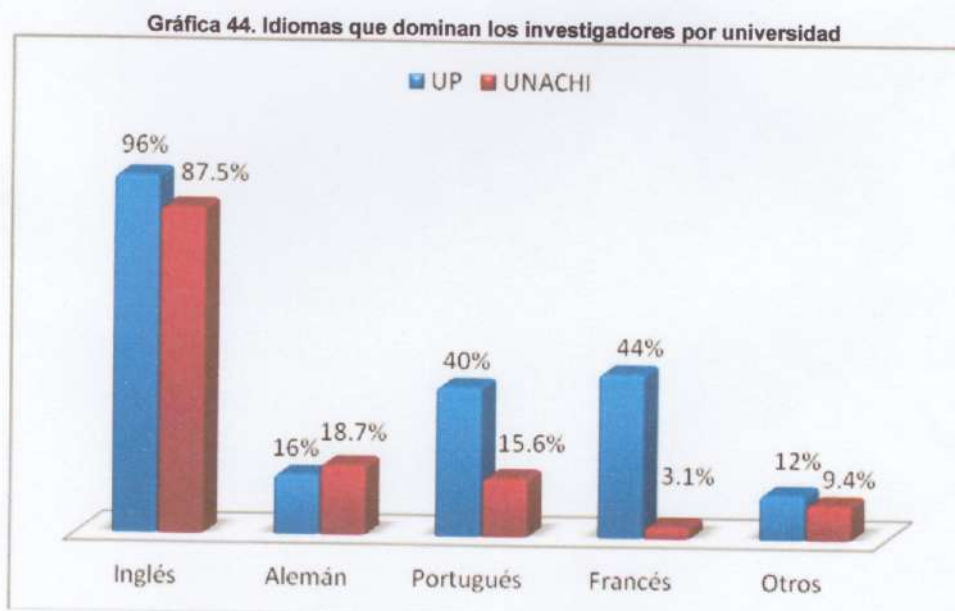


En el Cuadro 36, se observa que el grupo mayoritario de participantes tienen el grado de maestría, seguida por doctorado en la especialidad.

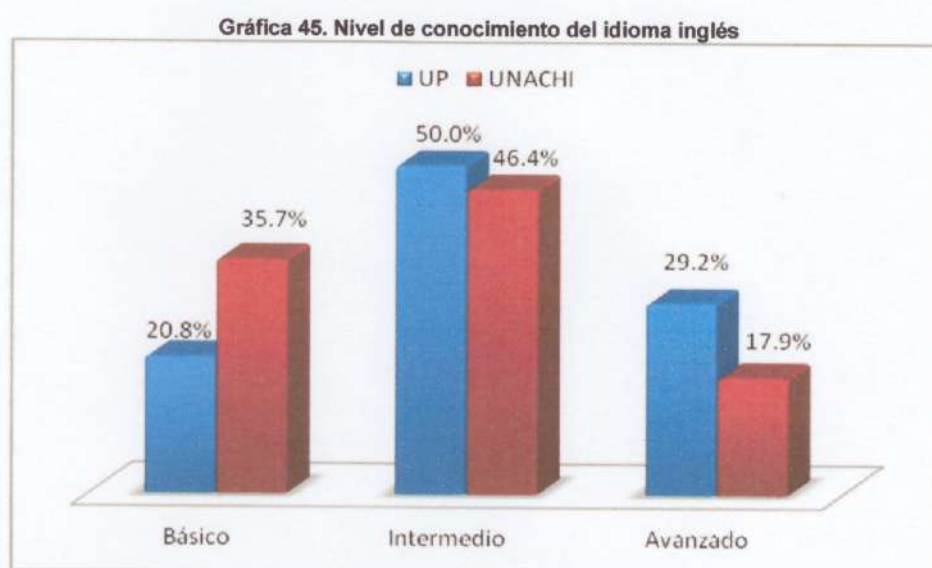
Cuadro 36. Nivel de Formación de los investigadores encuestados

| Nivel de especialización | UP | UNACHI |
|--------------------------|------|--------|
| Licenciatura | 0.0 | 3.1 |
| Especialización | 4.0 | 3.1 |
| Maestría | 52.0 | 53.1 |
| Doctorado | 44.0 | 21.9 |
| Postdoctorado | 0.0 | 18.8 |

En cuanto al dominio de otros idiomas el 87.5 % de los encuestados en la UNACHI señaló tener dominio de otro(s) idioma(s), mientras que en la UP fue del 100 %. En el Gráfico 44 se aprecia que principalmente el idioma inglés es la segunda lengua que dominan los investigadores.



Al profundizar en el tema respecto al nivel de conocimiento en esta lengua, nos encontramos que los encuestados señalaron mayoritariamente tener un dominio intermedio del idioma. Por otro lado, el porcentaje de investigadores que dominan la lengua a nivel avanzado es aún bajo.



El dominio de idiomas, principalmente el inglés es primordial para poder tener acceso a información actualizada y de calidad, que permita realizar investigación de pertinencia, así como para publicar en dicho idioma.

Cuadro 37. Tabla de contingencia años de servicio en docencia universitaria * Categoría docente UP

| Años de servicio en docencia universitaria | Categoría docente | | | | Total |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|------------------|-------|
| | Profesor Regular | Profesor Eventual | Profesor Asistente | Profesor Emérito | |
| Menos de 5 años | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |
| 5-10 años | 1 | 2 | 1 | 0 | 4 |
| 11-15 años | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 16-20 años | 1 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Más de 20 años | 13 | 0 | 1 | 1 | 15 |
| Total | 15 | 6 | 3 | 1 | 25 |

Cuadro 38. Tabla de contingencia Años de servicio en docencia universitaria * Categoría docente, UNACHI

| Años de servicio en docencia universitaria | Categoría docente | | | | Total |
|--|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|-------|
| | Profesor Regular | Profesor Eventual | Profesor Asistente | Profesor visitante | |
| Menos de 5 años | 0 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 5-10 años | 0 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| 11-15 años | 0 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 16-20 años | 7 | 1 | 0 | 0 | 8 |
| Más de 20 años | 15 | 1 | 1 | 0 | 17 |
| Total | 22 | 5 | 4 | 1 | 32 |

En los Cuadros 37, 38, 39 y 40 se puede observar que el grupo de docentes investigadores que poseen mayor estabilidad laboral (categoría regular y dedicación tiempo completo), son aquellos con más de 20 años de servicio, lo cual podría explicar la baja participación de investigadores jóvenes y una mayor participación de investigadores con más de 51 años.

Cuadro 39. Tabla de contingencia dedicación * Años de servicio en docencia universitaria, UP

| Dedicación | Años de servicio en docencia universitaria | | | | | Total |
|-----------------|--|-----------|------------|------------|----------------|-------|
| | Menos de 5 años | 5-10 años | 11-15 años | 16-20 años | Más de 20 años | |
| Tiempo Parcial | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 2 |
| Tiempo Medio | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 3 |
| Tiempo completo | 0 | 3 | 0 | 1 | 15 | 19 |
| Total | 1 | 4 | 2 | 2 | 15 | 24 |

Cuadro 40. Tabla de contingencia dedicación * Años de servicio en docencia universitaria, UNACHI

| Dedicación | Años de servicio en docencia universitaria | | | | | Total |
|-----------------|--|-----------|------------|------------|----------------|-------|
| | Menos de 5 años | 5-10 años | 11-15 años | 16-20 años | Más de 20 años | |
| Tiempo Parcial | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 4 |
| Tiempo Medio | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 4 |
| Tiempo completo | 0 | 0 | 2 | 6 | 16 | 24 |
| Total | 3 | 2 | 2 | 8 | 17 | 32 |

Los Cuadros 41 y 42 muestran que, aún cuando las Facultades de Ciencias de ambas Universidades cuentan con personal cualificado con altos niveles de formación académica, la docencia que imparten se queda prácticamente a nivel de pregrado. La baja participación de docentes impartiendo clases a nivel de postgrado se explica en la medida que la oferta de postgrados científicos también es baja.

Cuadro 41. Tabla de contingencia Nivel que imparte en docencia * Área docente UP

| Es docente en el área a nivel de | Área donde desarrolla su actividad docente | | | | Total |
|----------------------------------|--|---------|--------|----------|-------|
| | Matemática | Química | Física | Biología | |
| Pregrado | 1 | 1 | 6 | 7 | 15 |
| Postgrado | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Ambas | 1 | 3 | 0 | 3 | 7 |
| Total | 2 | 4 | 6 | 11 | 23 |

Cuadro 42. Tabla de contingencia nivel que imparte en docencia * Área docente UNACHI

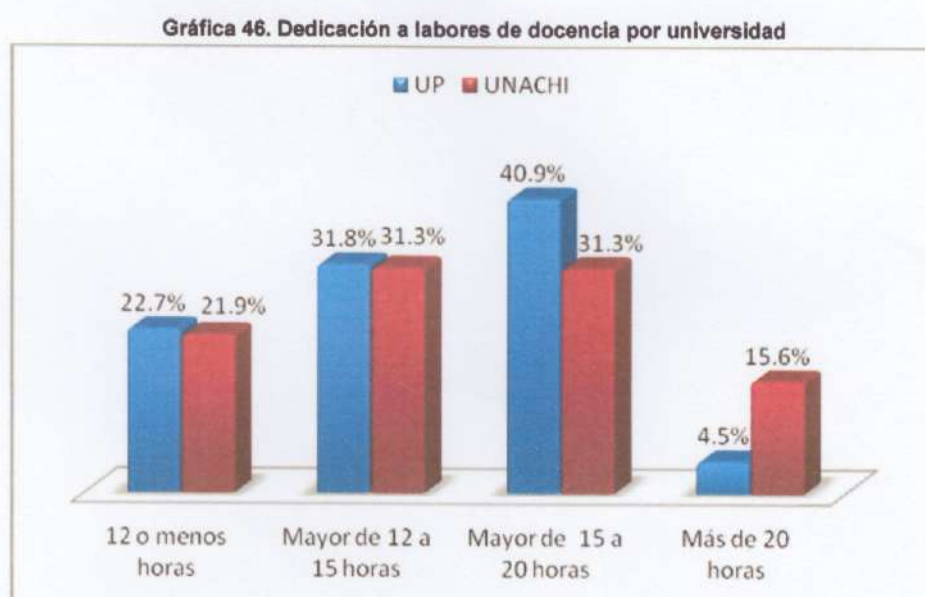
| Es docente en el área a nivel de | Área donde desarrolla su actividad docente | | | | | Total |
|----------------------------------|--|---------|--------|----------|-------|-------|
| | Matemática | Química | Física | Biología | Otros | |
| Pregrado | 1 | 7 | 2 | 9 | 1 | 20 |
| Postgrado | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| Ambas | 1 | 3 | 0 | 7 | 0 | 11 |
| Total | 2 | 10 | 2 | 17 | 1 | 32 |

De acuerdo con lo dispuesto en el Art.3, del Estatuto de la UP y en el Art. 4 del Estatuto Universitario de la UNACHI, la universidad tiene entre sus funciones la investigación, docencia, extensión, difusión, producción y prestación de servicios.

Así mismo el Estatuto de la UP, en su art. 166 y el Estatuto de la UNACHI art 223, señalan que el personal académico (profesor) desempeñará tales funciones. Con lo cual queda

establecido que la investigación es sólo una de las múltiples funciones que deberá desempeñar el docente.

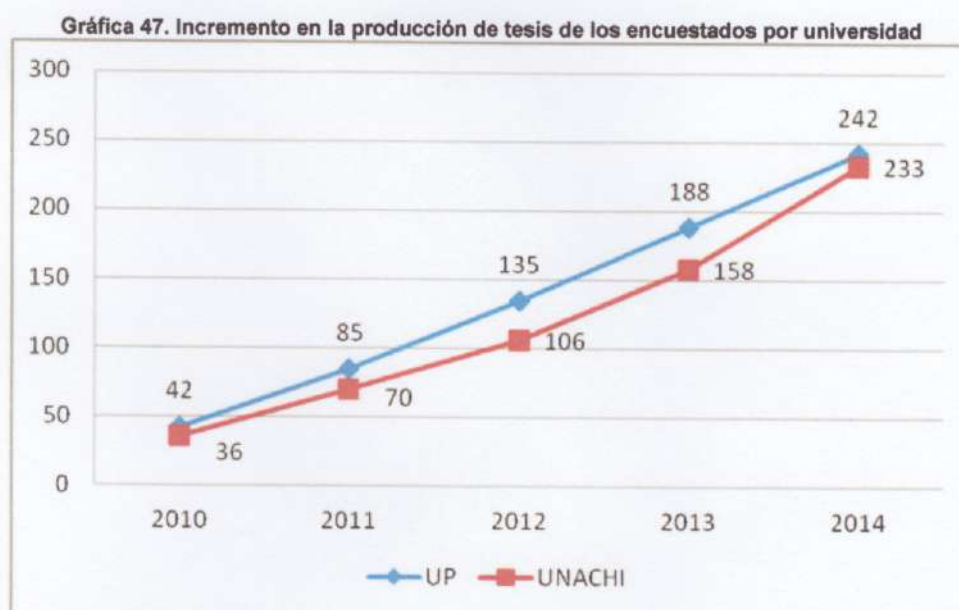
En ese sentido, la normativa universitaria establece para la labor docente la obligatoriedad de un número de horas. Así las Leyes Orgánicas de la UP en su Art. 206 y la UNACHI en el Art. 232, establecen que los profesores con dedicación de tiempo completo, dedicarán un mínimo de doce (12) horas semanales a la docencia y que adicionalmente, el resto de las horas deberán hacer labores de investigación, extensión, difusión, producción, prestación de servicios y administración.



El 73 % de los encuestados de la UP y el 63 % de los de la UNACHI llevan cargas horarias superiores a las 12 horas mínimas, que exige el Estatuto Universitario. La recarga del docente

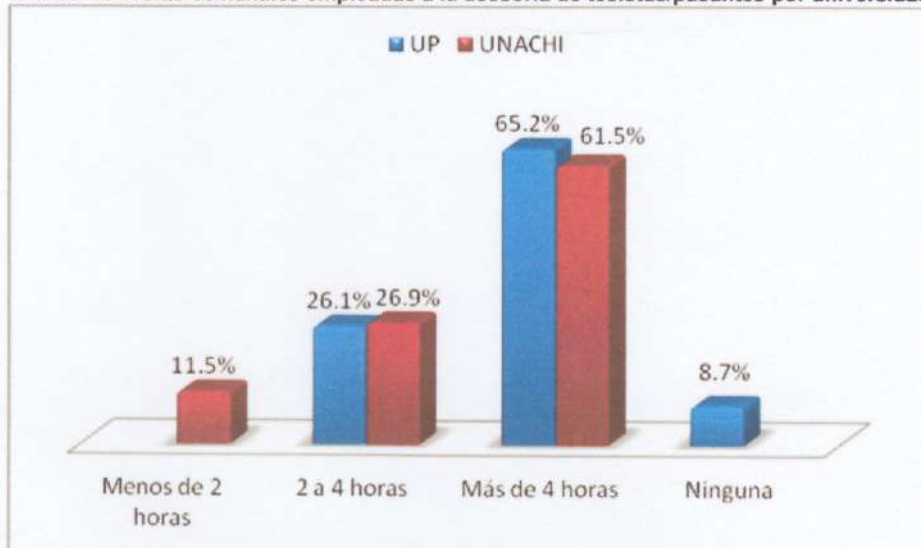
en una sola actividad (docencia) puede ir en detrimento de las otras funciones, como lo es la investigación.

Otra de las actividades implícitas en la labor docente es la dirección de trabajos de graduación (tesis). El 100 % de los encuestados de la UP y el 91 % de los de la UNACHI señalaron haber sido asesor de tesis durante el período 2010-2014. De acuerdo con los datos proporcionados por éstos, su producción promedio en número de tesis asesoradas para este quinquenio fue de 11 tesis por profesor en la UP y de nueve tesis por profesor en la UNACHI.

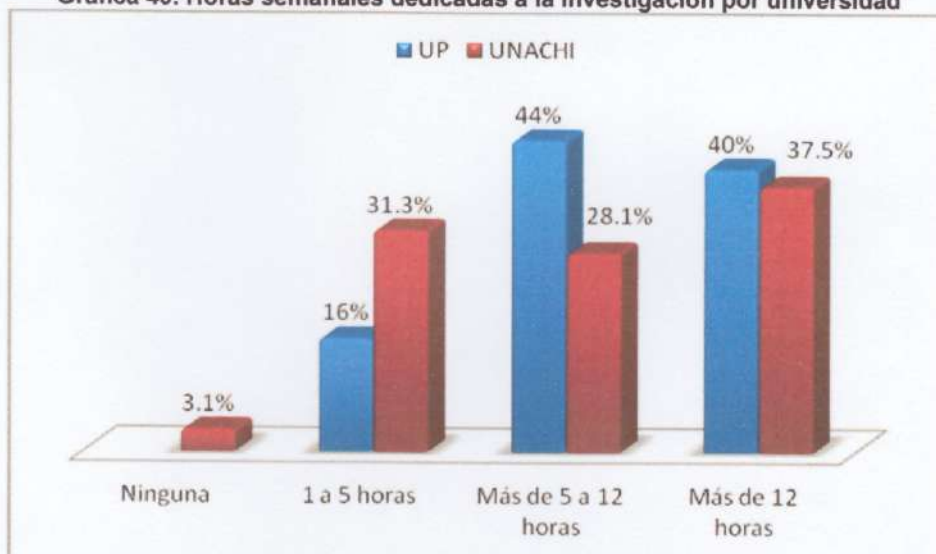


Hay que considerar que el asesorar cada trabajo de graduación demanda tiempo, una dedicación semanal en la que la mayoría de los casos manifestaron los encuestados es superior a cuatro horas semanales (Gráfica 48).

Gráfica 48. Horas semanales empleadas a la asesoría de tesis/pasantes por universidad



Gráfica 49. Horas semanales dedicadas a la investigación por universidad

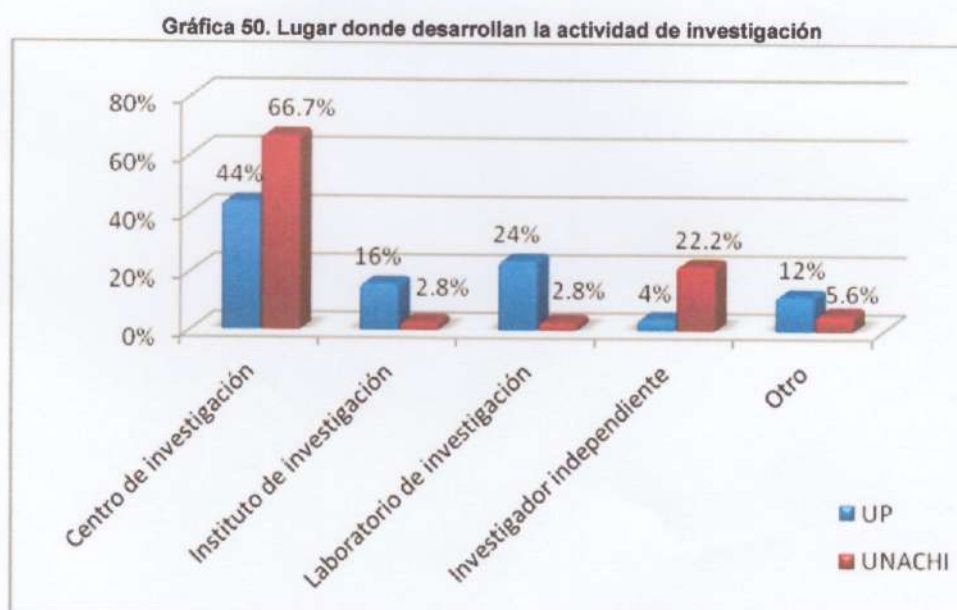


Las universidades públicas de Panamá enfatizan la investigación científica entre sus fines y funciones. Sin embargo, hay que recordar que las universidades públicas poseen docentes con dedicación a tiempo completo o tiempo parcial y que sólo dedican algunas horas a la

investigación. Por lo que no se podría hablar de investigadores propiamente de dedicación exclusiva (Gráfica 49).

La investigación y la docencia en las universidades están siempre muy unidas, ya que la mayoría de los profesores realizan las dos actividades y muchos de los edificios y equipos se utilizan para ambos objetivos (OCDE, 2003, p.35).

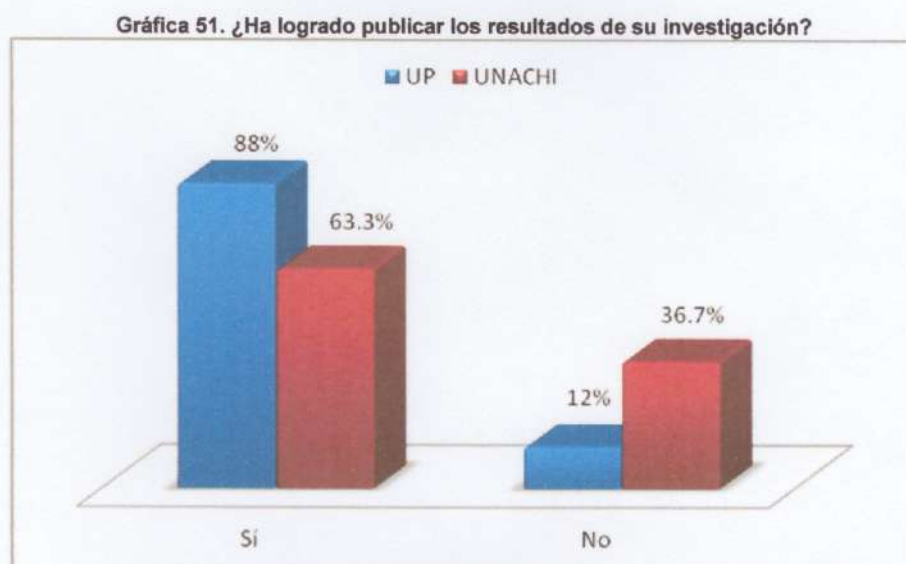
En la Gráfica 50 se aprecia la distribución porcentual de los sujetos, por tipo de unidad de investigación, desde donde realiza su investigación.



El 100 % de los encuestados de la UP y el 93.8 % de la UNACHI, confirmó haber participado en algún proyecto de investigación en los últimos cinco años. De éstos, el 88 % en la UP y el 93.8 % en la UNACHI fue en calidad de investigador principal. El valor promedio de

proyectos de investigación en que participaron los investigadores fue de 2.6 en la UP y 3.8 en la UNACHI, para este quinquenio.

En cuanto a la producción de contenido científico de alto impacto, al preguntar a los encuestados si habían logrado publicar los resultados de sus investigaciones, el 88 % de los encuestados de la UP y el 63.3 % respondió positivamente. Al profundizar con aquellos que han logrado publicar sus artículos científicos, se conoció que para el período 2010-2014, el número total de artículos publicados por éstos asciende a 70 en la UP y a 89 en la UNACHI; mientras que cuando se les cuestionó sobre el total de artículos publicados en todo su historial académico, la suma de artículos totales ascendió a 523 en la UP y 177 en la UNACHI.



Lo antes expuesto, nos genera algunas inquietudes, pues las cifras de artículos publicados por los encuestados no coincide con los datos obtenidos por las bases de datos internacionales

(SJR). Al ser mucho mayor la cantidad de artículos que nos plantea la muestra de investigadores estudiada, sólo queda pensar que los canales de comunicación que están empleando los investigadores universitarios panameños no son los de mayor visibilidad o impacto, dado que no todas las revistas se encuentran en la base de datos de Scopus.

Otras situaciones que pudiesen también influir es la afiliación institucional con que se publique y el liderazgo en la publicación, es decir, si el autor principal o de correspondencia, realmente es el investigador de nuestras universidades.

Cuadro 43. Tipo de revista donde publicaron sus resultados

| Tipo de Revista | UP | UNACHI |
|-----------------|--------|--------|
| Indizadas | 50.0 % | 61.5% |
| Arbitradas | 50.0% | 38.5% |

El Cuadro 43, muestra el tipo de revista empleada por los encuestados para la publicación de sus artículos. Cabe señalar que en el caso de revistas arbitradas son aquellas que cuentan con ISSN (International Standard Serial Number) y cuyos artículos son sometidos a evaluación externa de pares, mientras que las revistas indizadas son aquellas reconocidas por algún índice internacional de publicaciones.

Al ser la publicación científica una de los principales canales para comunicar los resultados de una investigación, se preguntó a los encuestados que no habían logrado publicar sus resultados sobre, cuáles eran los motivos que le habían impedido realizar la publicación. Más de 50 % en

ambas universidades, lo atribuyó a la falta de tiempo, siendo las principales causas la recarga en las labores docentes y el no contar con una descarga horaria por investigación.

Aún cuando el artículo científico es uno de los principales productos de una investigación, no es el único. Existen otros medios válidos para poder difundir los resultados o conocimiento generado a través de proyectos de investigación; es por ello que el 87.1 % de los encuestados de la UNACHI y el 100 % de la UP manifestó, haber utilizados otros medios para dar a conocer su investigación.

Cuadro 44. Razones por las que no han podido publicar sus resultados de investigación

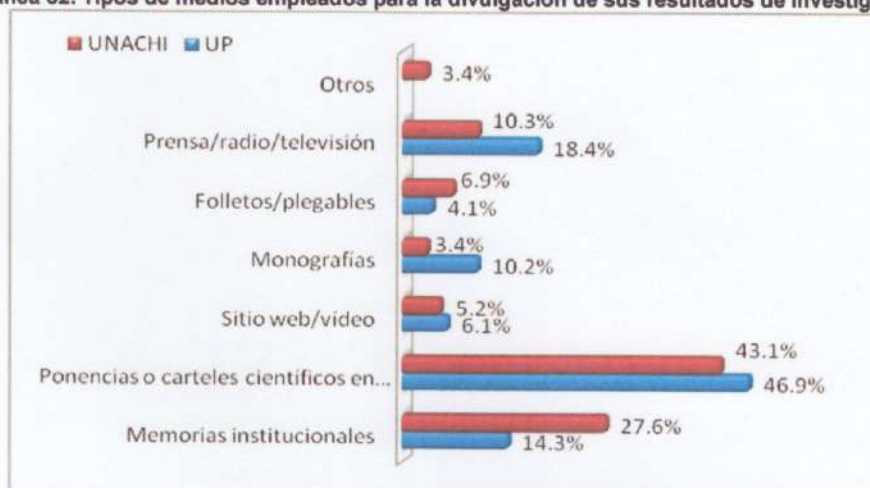
| Razones para no publicar | UP | UNACHI |
|---|-------|--------|
| Falta de tiempo | 54.5% | 58.8% |
| Falta de experiencia y capacitación en redacción de artículos | 9.1% | 8.8% |
| Carencia de una oficina de revisión y asesoramiento en la redacción | 9.1% | 8.8% |
| Falta de recursos económicos para publicar | 27.3% | 14.7% |
| Otros | 8.8% | 8.8% |

Los principales medios empleados por los encuestados, para dar a conocer su investigación, se presentan en la Gráfica 52, siendo los más utilizados las ponencias y carteles en congresos científicos y las memorias institucionales.

Otra actividad realizada por los investigadores es la evaluación de manuscritos para ser sometidos a revistas científicas. El 69.9 % de los encuestados de la UP y el 35.5 % de los de la

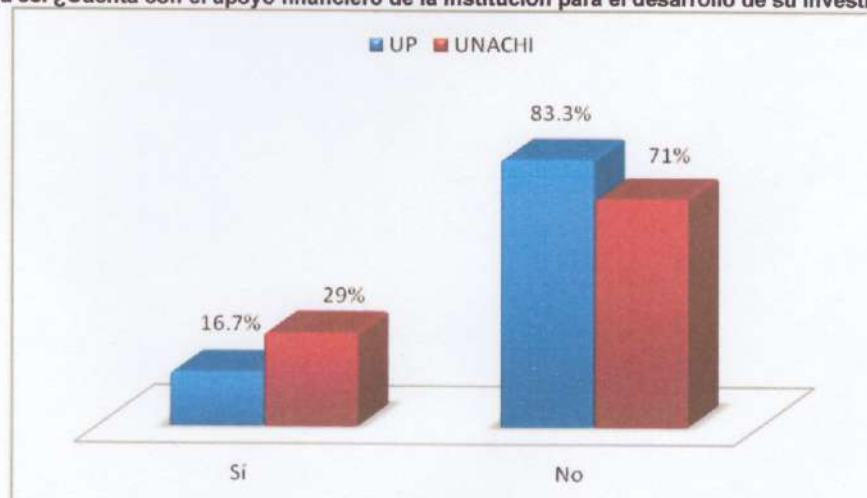
UNACHI manifestó haber sido evaluador. De éstos en el 57 % de los casos en la UP y en el 50 % en la UNACHI, fueron en revistas de carácter internacional.

Gráfica 52. Tipos de medios empleados para la divulgación de sus resultados de investigación



La percepción de los docentes investigadores de ambas universidades respecto al apoyo que reciben de su universidad para investigar es baja (Gráfica 53).

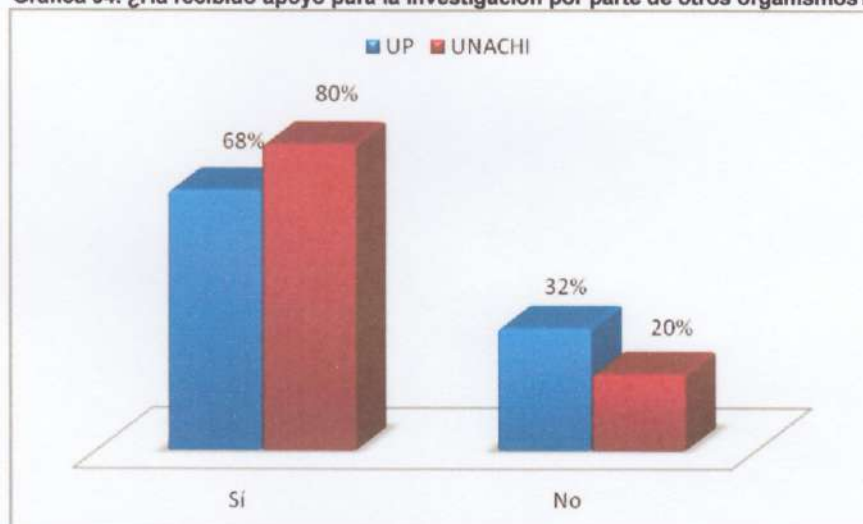
Gráfica 53. ¿Cuenta con el apoyo financiero de la institución para el desarrollo de su investigación?



De los que sí manifestaron recibir algún tipo de apoyo, al preguntarles el porcentaje que establecían a dicho apoyo, las respuestas estuvieron en un rango de entre 20-50 %.

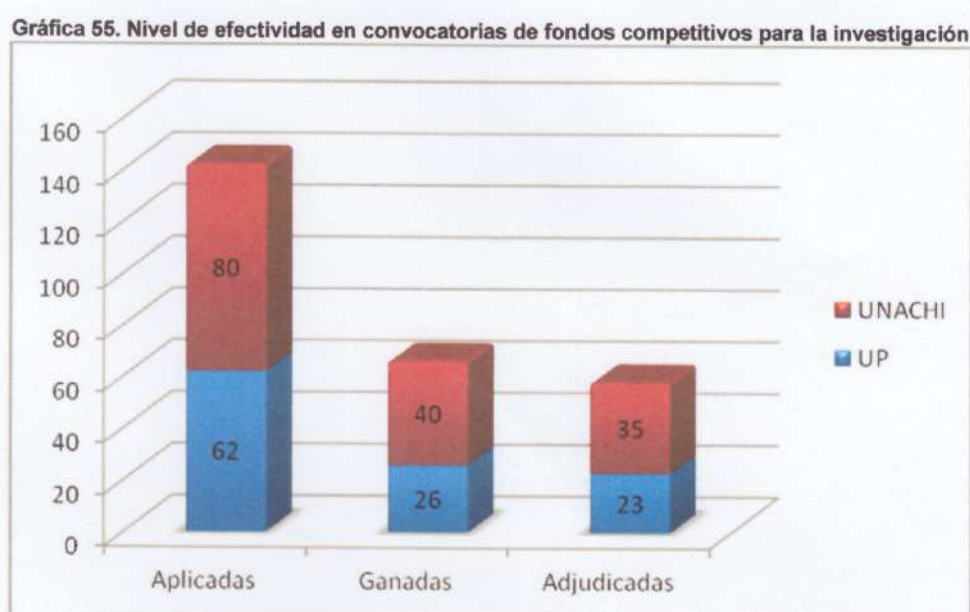
Dado que los recursos institucionales para realizar investigación son limitados, se preguntó a los encuestados si éstos recibían apoyo económico por parte de otros organismos, los cuales respondieron mayoritariamente que sí.

Gráfica 54. ¿Ha recibido apoyo para la investigación por parte de otros organismos?



Al cuestionarles sobre el carácter de estos organismos, en el caso de la UNACHI el 67 % manifestó que eran organismos nacionales y el 33 % organismos internacionales. Mientras que en la UP el 47 % manifestó recibir apoyo nacional y el 53 % internacional. El principal organismo financiador nacional mencionado fue la SENACYT, mientras que como organismos internacionales se mencionaron entre otros al DAAD, JICA y el Banco Mundial.

La capacidad de captar fondos externos para la investigación es un atributo que distingue a las universidades más competitivas. El 80 % de los encuestados de la UNACHI y el 75 % de la UP manifestó en algún momento haber participado por fondos competitivos para financiar sus investigaciones. Sin embargo, su nivel de efectividad para ganar dichas convocatorias es sólo de 50 %, tal como lo refleja la Gráfica 55.

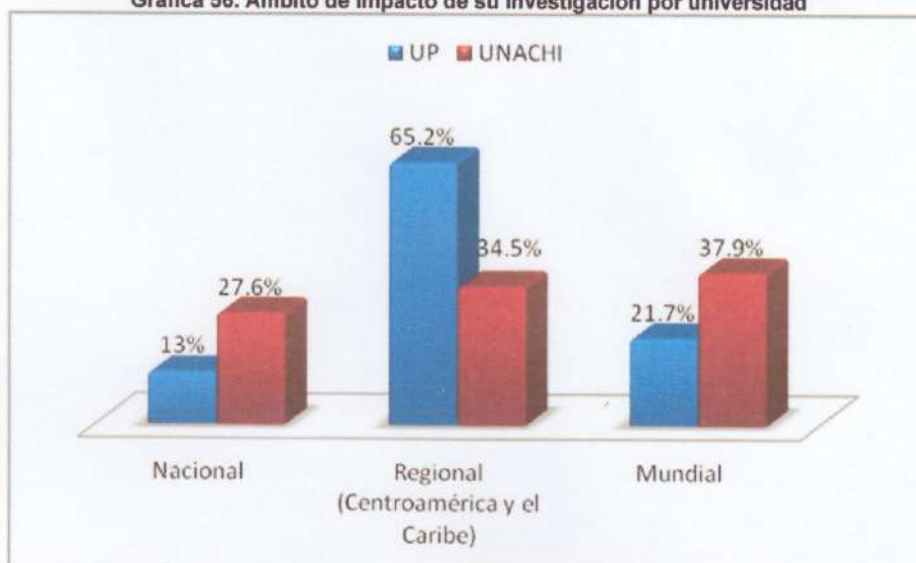


El conocimiento generado o productos obtenidos a partir de una investigación tiene un impacto. Al cuestionarle sobre el ámbito de dicho impacto a los encuestados, el 62.5 % de los participantes de la UP manifestó que era de carácter Regional, mientras que en la UNACHI podría considerarse equitativo tanto de carácter Regional como Mundial (Gráfica 56).

Otra de las actividades inherentes al cargo de docente universitario es el realizar extensión, de los encuestados el 74.2 % en la UNACHI y el 67 % en la UP manifestó haber participado en

algún proyecto científico de extensión docente, principalmente en la modalidad de capacitación (Cuadro 45).

Gráfica 56. Ámbito de impacto de su investigación por universidad



Cuadro 45. Modalidad de los proyectos científicos de extensión docente en que ha participado

| Modalidad del Proyecto | UP | UNACHI |
|--------------------------------|-----|--------|
| Difusión | 25% | 25.8% |
| Capacitación | 45% | 38.7% |
| Servicios Especiales | 15% | 9.7% |
| Actualización y adiestramiento | 15% | 25.8% |
| Total | | |

Así mismo, el 71 % de los encuestados de la UNACHI y el 82 % de la UP expresó haber participado como facilitador en algún taller, seminario o programa de educación continua en los últimos cinco años.

El 77.4 % UNACHI y 82.6 % de la UP dijo participar o promover la divulgación de sus investigaciones a la comunidad universitaria y extra universitaria.

Otro objetivo que se trazó este trabajo fue caracterizar la producción científica de los investigadores universitarios, atendiendo a la tipificación de sus productos como de: generación de nuevo conocimiento, productos generados de actividades de I+D+i, apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano.

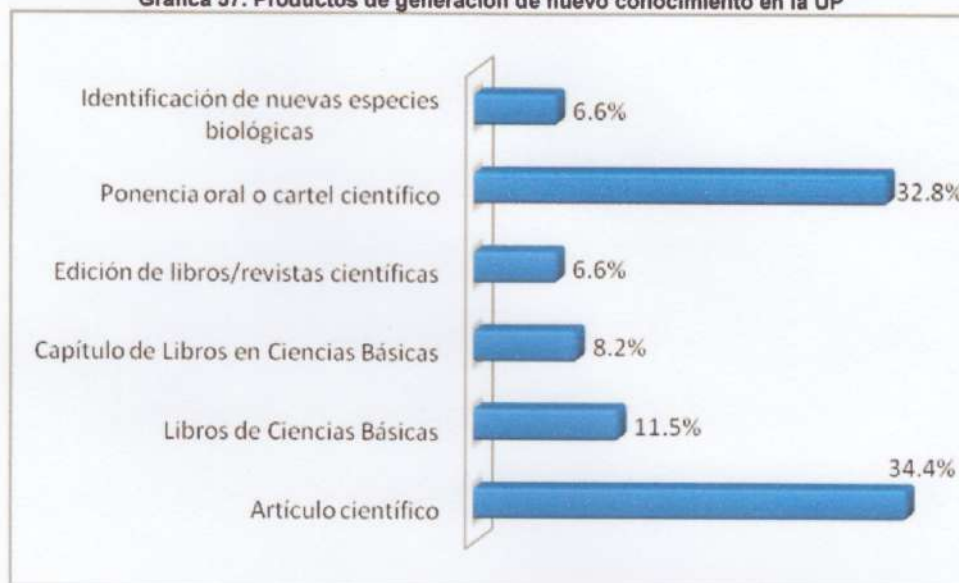
“Los productos de nuevo conocimiento son aquellos que hacen aportes significativos al estado del arte de un área del conocimiento, que han sido discutidos y validados para llegar a ser incorporados a la discusión científica, al desarrollo de las actividades de investigación científica, al desarrollo tecnológico y que pueden ser fuente de innovaciones. Este tipo de producto se caracteriza por involucrar mecanismos de estandarización que permiten corroborar la existencia de una evaluación que verifique la generación de nuevo conocimiento” (Colciencias, 2012, p24).

Se identificaron para este trabajo como productos de generación de nuevo conocimiento para la UP y UNACHI, los que aparecen en las Gráficas 57 y 58.

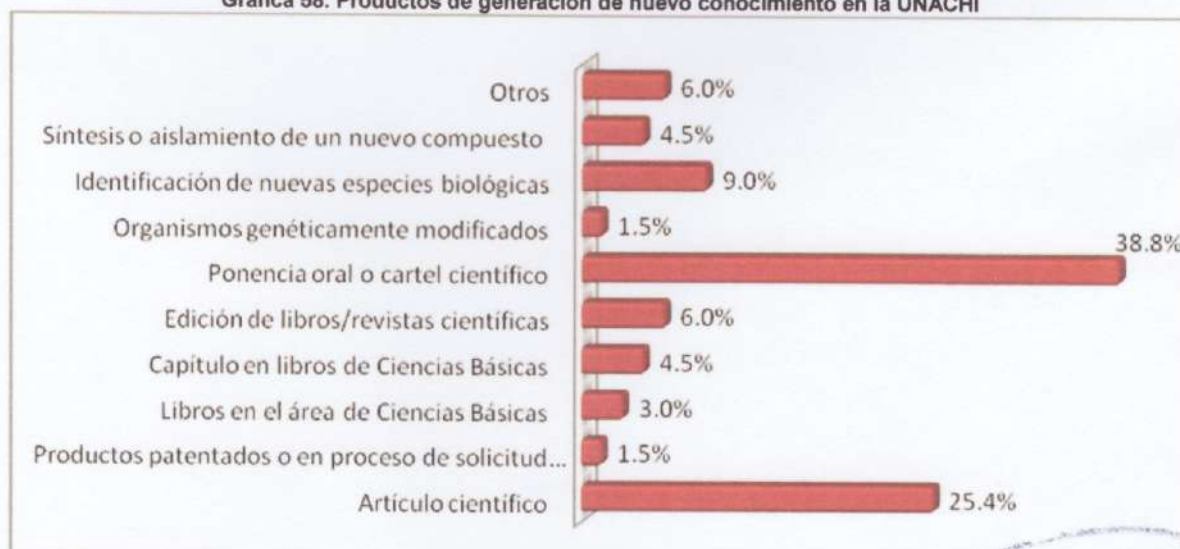
Los principales productos de este tipo, obtenidos en ambas universidades son los artículos científicos y las ponencias en congresos. Cabe mencionar que en la UNACHI la variedad de

productos generados es más amplia, sin embargo, en ambas universidades muestran porcentajes bajos de participación para cada actividad.

Gráfica 57. Productos de generación de nuevo conocimiento en la UP



Gráfica 58. Productos de generación de nuevo conocimiento en la UNACHI



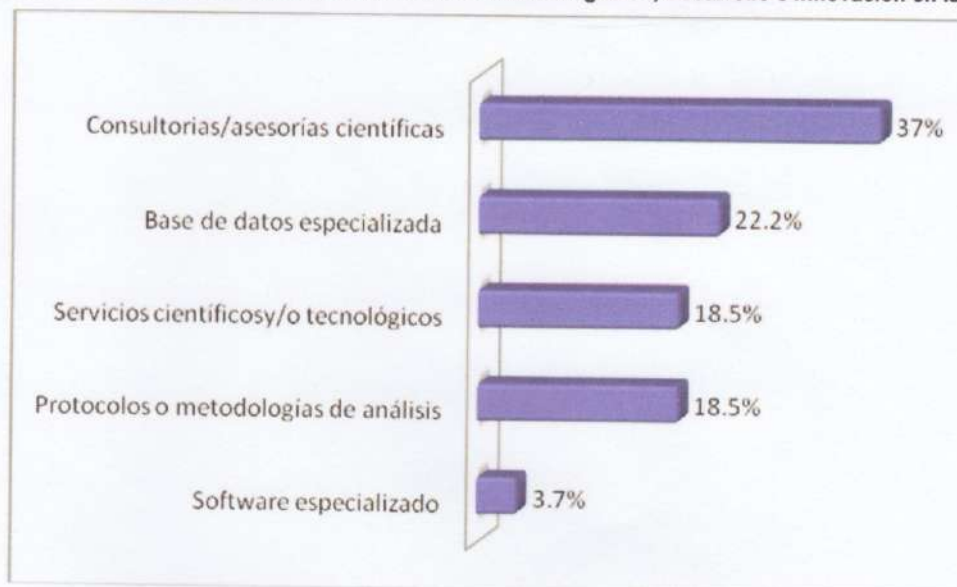
Un aspecto controversial y del que se le acusa a muchos investigadores, es el hecho de que “*se están quedando en congresos*” y no están llevando los resultados de sus investigaciones a otro nivel de mayor impacto, trascendencia o visibilidad.

Según Albornoz (2005), “no basta con producir conocimiento de buena calidad, adecuado para la resolución de problemas, además, hay que resolver los problemas aplicando esos conocimientos, lo que implica la construcción de vínculos y canales”. (p.41)

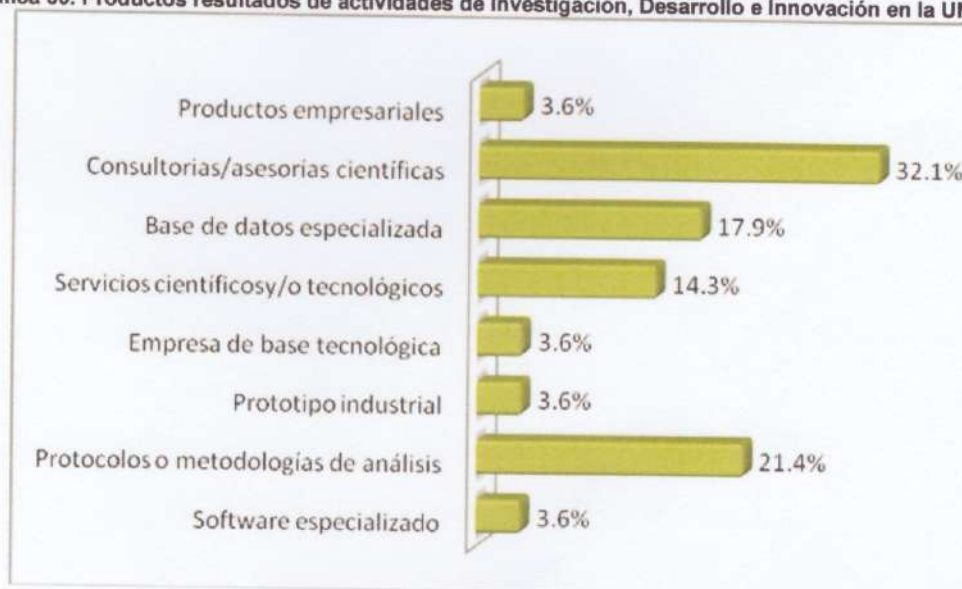
Es por ello, que este trabajo contempló la medición de los productos resultados de actividades de I+D+i, de acuerdo con Colciencias (2012). Estos productos dan cuenta de la generación de ideas, métodos y herramientas que impacta el desarrollo económico y generan transformaciones en la sociedad. En el desarrollo de estos métodos y herramientas está implícita la investigación que genera el conocimiento enfocado en la solución de problemas sociales, técnicos y económicos”. (p.29)

Las Gráficas 59 y 60, muestran los principales productos obtenidos por los encuestados como resultado de actividades de I+D+i. Las consultorías y asesorías científicas parecen ser la principal actividad desarrollada por las universidades. Este tipo de actividad contempla básicamente que el investigador o grupo de investigación asesore a empresas u organizaciones en materia tecnológica o bien, preste apoyo para resolución de problemas específicos de carácter científico o técnico.

Gráfica 59. Productos resultados de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación en la UP



Gráfica 60. Productos resultados de actividades de Investigación, Desarrollo e Innovación en la UNACHI

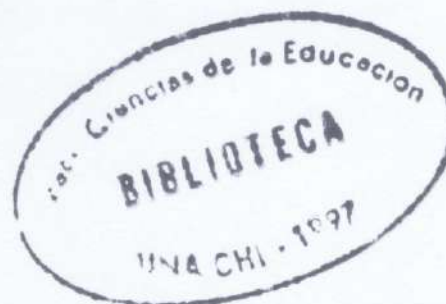


Dado que los resultados de la investigación se aprovechan en la docencia y que la información y la experiencia adquiridas en la enseñanza se pueden utilizar en la investigación, es difícil determinar con precisión dónde terminan las actividades de enseñanza y formación de los profesores y estudiantes universitarios, y dónde comienzan las actividades de I+D, y viceversa (OCDE, 2003, p.35).

Un producto de I+D+i, que resultaría importante e interesante que desarrollen las universidades, son las empresas de base tecnológica, también conocidas como spin-off; empresas de origen universitario que son generadas en un grupo de investigación. Este tipo de productos aún no es generado por ninguna de las universidades estudiadas.

En cuanto a los Productos de Apropiación Social del Conocimiento, éstos se entiende como “el proceso y práctica de construcción colectiva, donde actores que pueden ser individuos, organizaciones o comunidades, se involucran en interacciones que les permiten intercambiar saberes y experiencias, donde el conocimiento circula, es discutido, puesto a prueba, usado y llevado a la cotidianidad” (Colciencias, 2012, p35).

Las Gráficas 61 y 62, muestran que el principal producto de Apropiación Social del Conocimiento es la coordinación de eventos académicos especializados, entendidos estos como programas de actualización y/o educación continua.



Gráfica 61. Productos de apropiación social del conocimiento en la UP



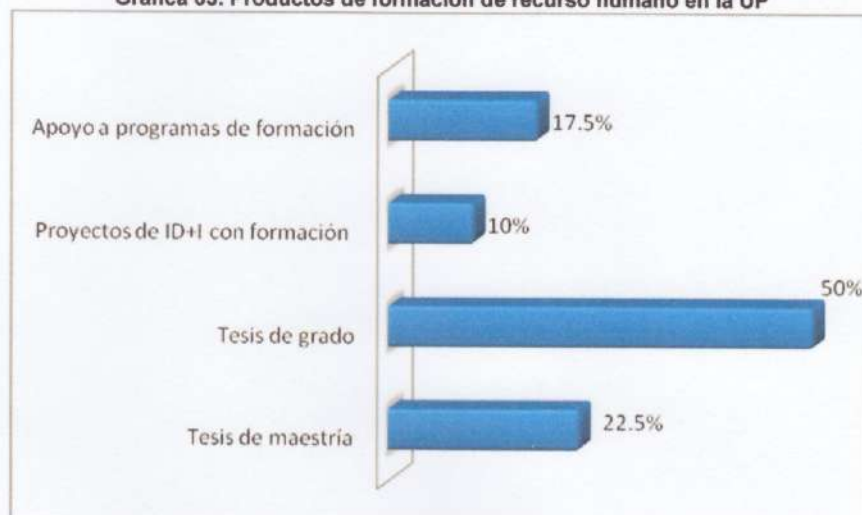
Gráfica 62. Productos de apropiación social del conocimiento en la UNACHI



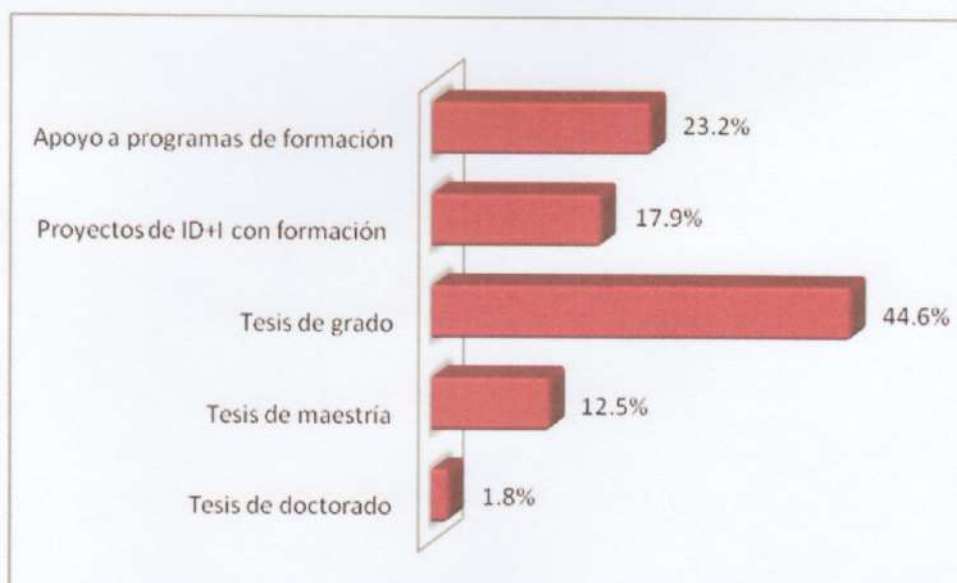
En lo que respecta a Productos de Formación de recursos humanos, se consideran productos de la formación académica, investigativa, tecnológica o técnica; las tesis de grado, postgrado,

la formación y/o capacitación científica de personas durante la ejecución de los proyectos de investigación y la creación de nuevos programas académicos.

Gráfica 63. Productos de formación de recurso humano en la UP



Gráfica 64. Productos de formación de recurso humano en la UNACHI



El principal producto de formación en ambas universidades son las tesis de grado; en menor medida las de maestría en la UP y el apoyo a programas de formación en la UNACHI. Cabe mencionar la escasa y nula producción de tesis a nivel de doctorado.

Otro tipo de producto de gran valor en esta categoría, es la participación de estudiantes de pregrado en proyectos de investigación (Proyectos I+D con formación), los cuales se convierten en semilleros de nuevos investigadores. Estos no deben dejar de ser tomados en consideración en las propuestas de investigación que realicen los investigadores.

Los datos recabados dan cuenta de la existencia de una amplia gama de productos generados a partir de las actividades académicas de los docentes investigadores de la UP y la UNACHI. Sin embargo, es necesario darlos a conocer tal y como señala de Filippo et al. (2011) “Es necesario contar con bases de datos que contengan *inputs* y *outputs* de investigación acerca de: artículos de revista, libros, capítulos de libro, comunicaciones a congresos, tesis, documentos de trabajo, actividades de difusión, movilidad, proyectos y financiación, patentes, cursos, etc. Se debe disponer del texto completo o al menos resumen de las publicaciones, y enlazarlas con un repositorio institucional y el perfil del o los investigadores (p.180).

4.9. Evaluación de la efectividad de la aplicación de las políticas de investigación en las universidades panameñas

Otra de las metas que perseguía este trabajo era el conocer la opinión y grado de satisfacción respecto al apoyo que han recibido los docentes investigadores para la gestión de sus actividades de ciencia, tecnología e innovación en su universidad, así como la percepción sobre la efectividad de las políticas de investigación que adelanta cada institución bajo estudio.

4.9.1. Incentivos

El primer aspecto a evaluar fue la percepción de los docentes investigadores respecto a los incentivos que recibían para motivarlos a investigar.

Los Art. 289 y 290 del Estatuto de la UNACHI, señalan que la universidad otorgará incentivos a aquellos docentes que por su labor meritoria se hagan merecedoras de este reconocimiento y de igual manera, a aquellos que hacen aportes a la docencia y la investigación. Tales reconocimientos incluyen: certificados de reconocimiento, broches o medallas, placas, menciones honoríficas, nombre de cátedras, entre otros.

Adicionalmente, la UNACHI crea en 2014 el reconocimiento al investigador del año, en el marco del VI Encuentro Científico. A partir de la fecha queda instaurado el otorgamiento anual de dicho reconocimiento en los congresos científicos.

Por su parte, la señala que se distinguirá anualmente con la Medalla Octavio Méndez Pereira a profesores que demuestren una trayectoria de la más elevada excelencia. Adicionalmente, el Reglamento del Sistema de Investigación en su Art. 28, establece los incentivos a los que serán acreedores quienes realicen investigaciones debidamente registradas y que se distingan por sus aportaciones científicas, entre las que se mencionan: descargas horarias, reconocimiento, menciones honoríficas, premios en efectivo, publicación de resultados relevantes, pasantías, participación en regalías, entre otros.

Sin embargo, al cuestionar a los encuestados sobre el recibimiento de algún tipo de incentivo por su labor de investigación, el 80 % en la UP y el 72 % en la UNACHI, señalaron no haber recibido algún tipo de incentivo o reconocimiento (Cuadro 46).

Cuadro 46. Incentivos a la labor de investigación

| Pregunta | Sí | | No | |
|--|-------|--------|------|--------|
| | UP | UNACHI | UP | UNACHI |
| ¿Ha recibido algún incentivo o reconocimiento por su labor académica/investigación por parte de su universidad? | 20.0 | 28.1 | 80.0 | 71.9 |
| ¿Ha participado en eventos académicos nacionales o internacionales para la divulgación de sus investigaciones? | 100.0 | 84.4 | 0.0 | 15.6 |
| ¿Ha participado en intercambios y/o pasantías nacionales e internacionales? | 50.0 | 43.8 | 50.0 | 56.3 |
| ¿Genera Usted ingresos económicos para su institución debido al ofrecimiento de servicios o productos científicos? | 27.3 | 18.8 | 72.7 | 81.3 |
| ¿Ha realizado estudios de postgrado en su universidad? | 73.9 | 50 | 26.1 | 50 |



Esta percepción se refleja en el siguiente comentario de un investigador:

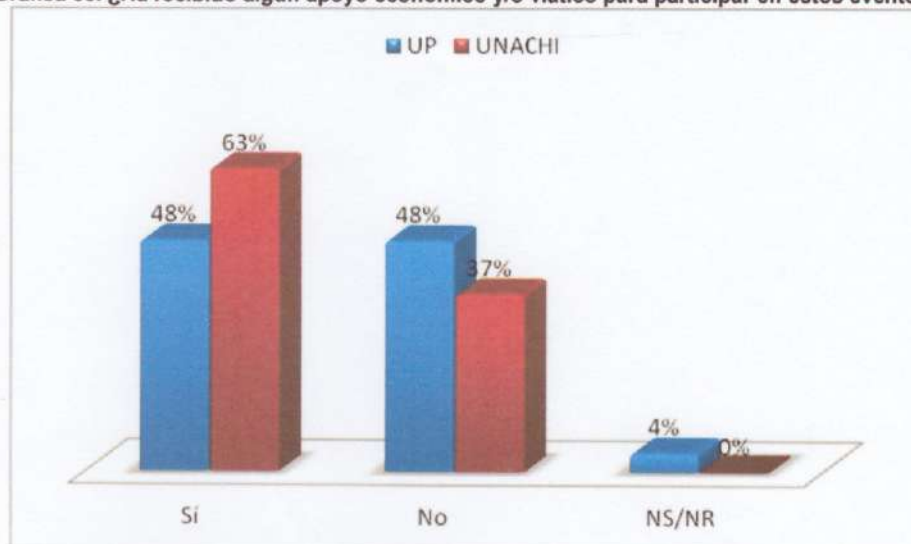
“Una Universidad en el extranjero me reconoció como el investigador del año en un acto solemne y todos mis gastos de viaje fueron pagados por esa Universidad. Todavía no he recibido distinción alguna en mi universidad”. Investigador 16

Cabe señalar, que la UP reportó en 2012 la entrega de pines a más de 20 docentes de la FCNEyT que habían cumplido con 15, 20 y 25 años de servicio docente en la institución; así como la entrega del Premio Universidad y el *Doctorado Honoris Causa* a una connotada científica de la FCNEyT, ese mismo año.

La UNACHI por su parte, reconoce en su Informe de Autoevaluación Institucional 2012 que “no se lleva un registro de los premios, medallas, certificaciones obtenidas por los investigadores. Sin embargo, que los centros de investigación sí mantienen informes de los investigadores que han recibido estas distinciones”. (p15)

Una vez realizada la investigación, hay que difundir sus resultados a la sociedad y al resto de la comunidad científica. Al cuestionar a los investigadores sobre su participación en actividades de divulgación en los últimos cinco años, su participación fue masiva. Sin embargo la respuesta fue diferente al preguntarles sobre el apoyo económico recibido de su institución para participar en estos congresos (Gráfica 65).

Gráfica 65. ¿Ha recibido algún apoyo económico y/o viático para participar en estos eventos?



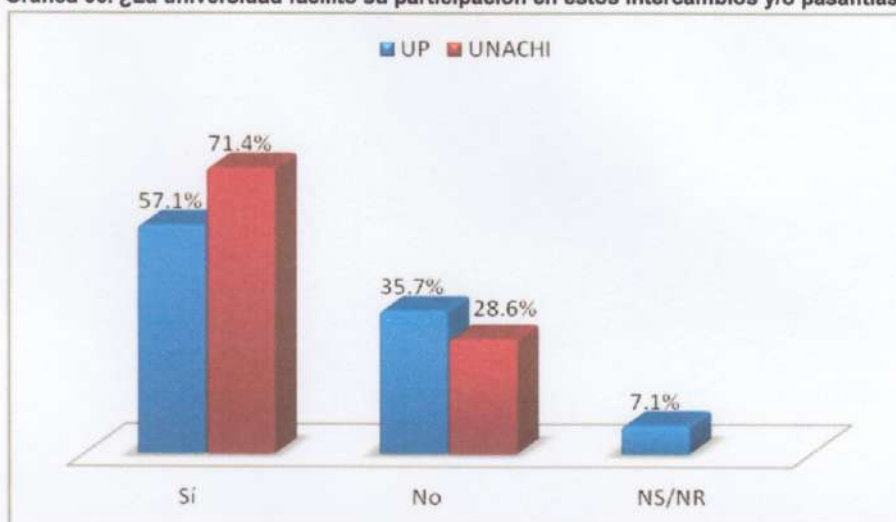
El apoyo en la UNACHI, para estas actividades parece ser mayor, ya que de los 27 encuestados que afirmaron haber participado en eventos internacionales en los últimos cinco años, el 63 % confirmó haber recibido algún apoyo económico para su participación. Esto puede deberse a lo emanado del Art. 284 del Estatuto de la UNACHI sobre el derecho a viáticos que tienen los docentes e investigadores.

La movilidad académica es otro aspecto imprescindible para inyectar dinamismo y competitividad a las universidades. El efecto que tiene dicha actividad incide en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, tanto en los países de origen como de destino.

Adicionalmente, González (2011) señala que “la globalización de la ciencia y de los mercados altamente tecnológicos exigen una formación más especializada, lo que implica la realización de estancias en centros internacionales de reconocido prestigio”. (p411)

En ese sentido, el 50 % de los encuestados de la UP y el 43 % de la UNACHI, confirmaron haber participado en algún tipo de intercambio o pasantía. Respecto al apoyo que recibieron de la universidad para la realización de estas estancias, el respaldo fue mayor que en los congresos. Esto quizás porque el cuestionamiento se hizo más en términos administrativos que financieros.

Gráfica 66. ¿La universidad facilitó su participación en estos intercambios y/o pasantías?

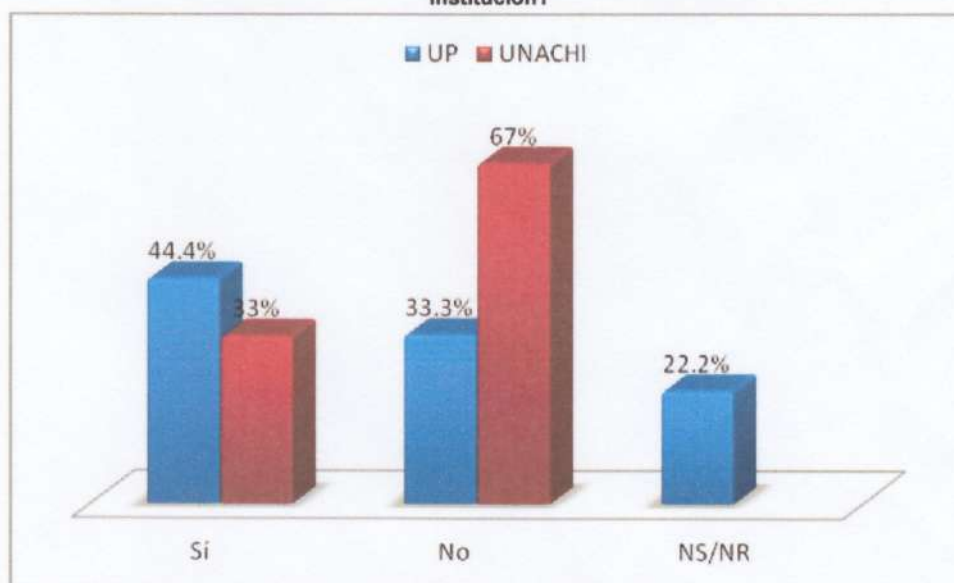


Es por ello que González (2011), señala que es necesario contar con políticas científicas de movilidad, diseñadas de acuerdo a líneas estratégicas así como a las oportunidades de desarrollo científico de los países y de las áreas del conocimiento.

Producto de las actividades de investigación y el ofrecimiento de servicios científicos especializado, los investigadores o grupos de investigación pueden generar ingresos a la universidad. Sin embargo, esto es aún incipiente en nuestras universidades, ya que apenas el

27 % en la UP y el 19 % de la UNACHI, confirmó generar ingresos a partir de sus actividades científicas.

Gráfica 67. ¿Ha recibido algún beneficio económico o utilidades por la generación de estos ingresos económicos a la institución?

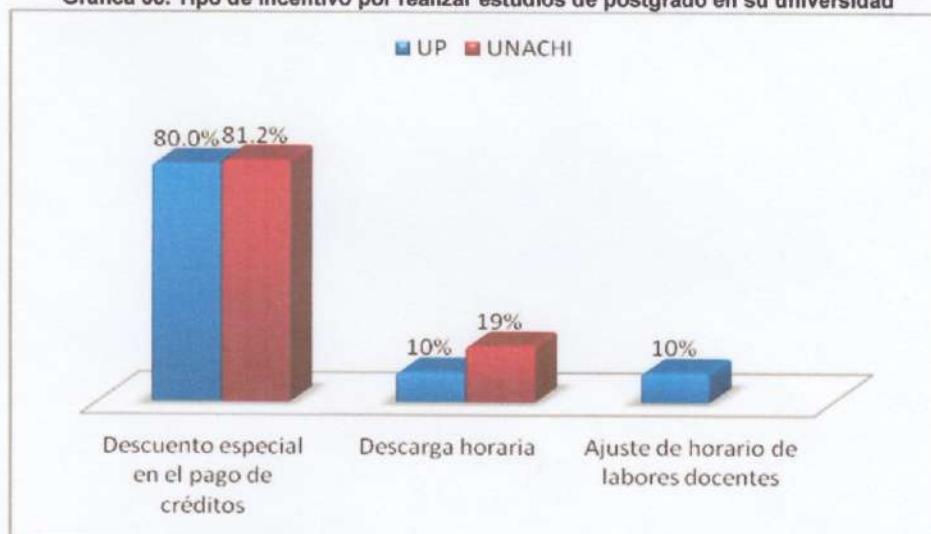


De aquellos que afirmaron generar ingresos para su universidad, el 67 % en la UNACHI, señaló no percibir ninguna retribución económica por ello, frente a un 33 % en la UP. Esta cifra es quizá menor en la UP, debido a que mediante la Resolución No.34-04 SGO, del 21-12-2004 del Consejo administrativo, se aprobó “otorgarle una compensación monetaria a quienes, en uso de sus conocimientos y especialidades participan en las actividades de servicios especializados y consultorías que ofrece la UP para satisfacer demandas particulares y a empresas o instituciones nacionales o internacionales. En dicha resolución se regula la distribución de los fondos de estas actividades con porcentajes bien establecidos, según su naturaleza” (VIP, 2014, p.22).

Con este tipo de normativa se logra, no sólo estimular la participación del sector académico con la sociedad, sino que además, permite a los investigadores fortalecer nexos de mutuo beneficio con empresas e instituciones.

Por otro lado, el personal docente y de investigación que realice estudios de postgrado en las universidades cuenta con algunos incentivos, tal es el caso de la UP que establece en su Estatuto Art. 277 entre los incentivos la reducción de costos para estudios de postgrado. Por su parte el Estatuto de la UNACHI, en su Art. 283 contempla entre sus beneficios, adicional a los descuentos en el pago de créditos, la descarga horaria y/o el ajuste del horario docente.

Gráfica 68. Tipo de incentivo por realizar estudios de postgrado en su universidad



El 74 % de los encuestados de la UP y el 50 % de la UNACHI mencionó haber realizado algún programa de postgrado en su universidad. De éstos arriba de 80 % señaló como principal beneficio el recibimiento de descuento en el programa. Los ajustes de horarios o

descargas horarias por estudio parecen no ser una práctica habitual en las universidades, aún cuando la normativa lo establece.

4.9.2. Licencias, becas y sabáticas

La UNACHI en su Estatuto Art. 282, hace mención de su compromiso con la superación académico-profesional del personal docente y de investigación, al desarrollar programas de becas para estudios de maestría y doctorado, cursos de perfeccionamiento profesional, intercambio con otras Universidades e Institutos de Investigación, misiones culturales y envío de representaciones a eventos técnico-científicos. Así como en el Art 344-345.

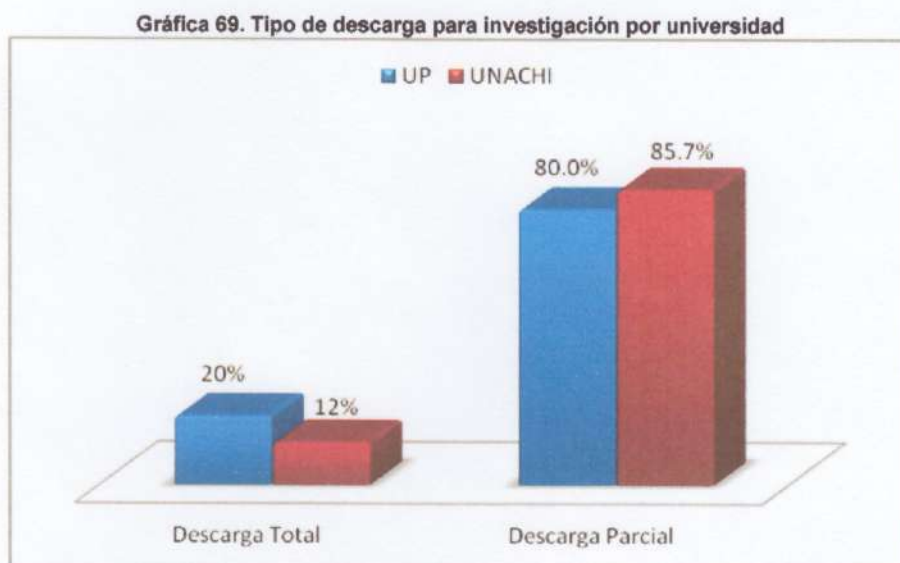
Por su parte, la UP Art 277 del Estatuto señala que dará prioridad en el otorgamiento de becas a sus profesores. Sin embargo, en el Cuadro 47, se deja ver la percepción de los investigadores del poco apoyo que han recibido de sus universidades en el otorgamiento de becas tanto para programas formales de postgrado, como de educación continua y estancias.

Cuadro 47. Licencias, becas y sabáticas

| Pregunta | Sí | | No | |
|--|------|--------|------|--------|
| | UP | UNACHI | UP | UNACHI |
| ¿Ha recibido alguna beca de su universidad para su formación continua? | 4.8 | 3.1 | 95.2 | 96.9 |
| ¿Ha recibido alguna beca de su universidad para realizar programas/estancias en el extranjero? | 14.3 | 6.3 | 85.7 | 93.8 |
| ¿Ha recibido alguna beca de su universidad para realizar programas de posgrado a nivel local o nacional? | 10.0 | 0 | 90.0 | 100.0 |
| ¿Ha solicitado alguna vez descarga horaria por investigación? | 27.3 | 31.3 | 72.7 | 68.8 |
| ¿Ha requerido Usted de alguna licencia por estudios? | 76.2 | 53.1 | 23.8 | 46.9 |
| ¿Ha recibido Usted alguna vez una sabática? | 5.0 | 9.4 | 95.0 | 90.6 |

Al cuestionarles sobre el reclamo del derecho de descargas horarias por investigación, apenas el 27 % en la UP y el 31 % en la UNACHI manifestaron haberla solicitado en algún momento. De las personas que en algún momento han solicitado descarga horaria, el 70 % manifestó que sí habían recibido aprobación en la UNACHI, mientras que en la UP el 55.6 % recibió dicha aprobación.

Las descargas horarias por investigación tramitadas, son principalmente de carácter parcial, tal y como se muestra en la Gráfica 69.



Por otra parte, la licencia por estudio es un beneficio que ha sido utilizado en mayor medida, el 76 % en la UP y 53 % en la UNACHI. De las personas que recibieron en algún momento licencia por estudios en el 70.6 % de los casos en la UNACHI fue con goce de salario, frente al 81.3 % en la UP.

El derecho a sabáticas queda consignado en los Estatutos universitarios Art.277 de la UP y Art. 343 de la UNACHI. De las personas encuestadas que manifestaron haber recibido sabáticas en todos los casos, el motivo fue para realizar una investigación.

4.9.3. Percepción sobre los servicios administrativos y recursos disponibles para la investigación

Al ahondar sobre el conocimiento que tienen los investigadores sobre los recursos con que cuentan en su universidad para facilitar las actividades de investigación, se encontró que el 80 % de los encuestados de la UNACHI y el 100 % de la UP conoce de la existencia de revistas institucionales para la difusión de sus trabajos.

El 59 % de la UNACHI y el 70% de la UP conocen sobre la existencia de redes de información o base de datos para apoyar su investigación. Sin embargo, apenas el 45 % en la UP y el 28 % en la UNACHI, considera que las bibliotecas de sus universidades poseen bibliografía actualizada y apropiada para su investigación.

El acceso a bibliografía especializada permite el uso de fuentes de información actualizadas y de calidad, para fortalecer la investigación en las universidades. Es por ello, que tanto la UP como la UNACHI, se han unido a la Plataforma ABC de la SENACYT, desde su apertura en 2014. Esta plataforma pone a disposición de los usuarios una amplia fuente de información en formato de revistas, libros electrónicos, tutoriales. Proporciona además acceso a las colecciones y productos de la editorial Elsevier y la base de datos ScienceDirect. Lo que

sumado a los esfuerzos instituciones particulares (adquisición de bibliotecas virtuales) marcan una diferencia significativa entre lo que existía hace cinco años y con lo que se cuenta actualmente, en materia de acceso a material bibliográfico.

En lo que respecta a las facilidades en el servicio administrativo, se les preguntó a los encuestados si conocían la existencia de una oficina de documentación científica y asesoramiento editorial en sus universidades, a lo que 48 % en la UP y apenas 19 % en la UNACHI contestaron que sí tenían conocimiento.

En el caso de la UNACHI, aún cuando existe una Dirección de Investigación y Documentación Científica, no existe como tal una oficina de asesoramiento editorial para facilitar a los investigadores la publicación de sus artículos. Por su parte, la UP si cuenta con una oficina editorial, un Centro de Información y Documentación Científica y Tecnológica (CIDCYT).

En cuanto al trabajo que realiza la VIP en la difusión de las convocatorias para la obtención de fondos para investigación, su valoración fue positiva, arriba del 65 % para ambas universidades. Sin embargo, parece que esta oficina logra un mejor desempeño sólo como transmisor no como asesor, ya que la valoración cae drásticamente al cuestionar a los investigadores sobre el asesoramiento que reciben de la VIP para sus propuestas de investigación. En la UP este porcentaje logra ser un poco mayor (35 %), esto quizá debido a

que la UP cuenta dentro de su Dirección de Investigación con un departamento para la formulación, otro para la gestión y otro para el seguimiento de proyectos de investigación.

Cuadro 48. Servicios administrativos y recursos para la investigación

| Pregunta | Sí | | No | | NS/NC | |
|---|-------|--------|------|--------|-------|--------|
| | UP | UNACHI | UP | UNACHI | UP | UNACHI |
| ¿Conoce de la existencia de una revista en su universidad (física o electrónica) para la publicación de los resultados de su investigación? | 100.0 | 81.3 | 0.0 | 15.6 | 0.0 | 3.1 |
| ¿Existe en su universidad una oficina de documentación científica y asesoría editorial para ayudar a los investigadores en la redacción y publicación de sus artículos científicos? | 48.0 | 18.8 | 32.0 | 50 | 20.0 | 31.2 |
| ¿Existe en su universidad accesibilidad a redes de información o base de datos que lo apoyen en su labor científica? | 69.6 | 59.4 | 30.4 | 25 | 0.0 | 15.6 |
| ¿Las bibliotecas y bases de datos con que cuentan su universidad poseen bibliografía actualizada y apropiada para desarrollar sus actividades científicas? | 45.8 | 28.1 | 54.2 | 37.5 | 0.0 | 34.4 |
| ¿La VIP difunde convocatorias, información de requisitos, condiciones y plazos para la obtención de fondos nacionales e internacionales para financiar sus investigaciones? | 66.7 | 65.6 | 33.3 | 12.5 | 0.0 | 21.9 |
| ¿Recibe de la VIP asesoramiento y revisión en las propuestas de investigación efectuadas por usted o su grupo de investigación? | 34.8 | 9.4 | 60.9 | 84.4 | 4.3 | 6.3 |
| ¿Considera que el personal administrativo a cargo de gestionar las actividades de investigación posee un conocimiento a fondo que permita orientarle en su actividad? | 39.1 | 0.0 | 56.5 | 62.5 | 4.3 | 37.5 |

Un aspecto crítico a destacar es la capacidad del personal administrativo a cargo de gestionar y dar apoyo en las actividades de investigación; al preguntarle a los investigadores si

consideraban que el personal de la VIP poseía un conocimiento a fondo que les permita orientarle en sus actividades de investigación, sólo el 39 % en la UP respondió afirmativamente, en un caso aún más dramático en la UNACHI el 0 % de los encuestados considera que este personal es idóneo.

Esta percepción se demuestra en el comentario de un investigador científico:

“Varios de los que han administrado la actividad de investigación, no tienen ni idea de lo delicado e importante que es esa actividad y ni siquiera tienen experiencia en investigación; entonces cómo podrían administrar lo que no conocen?” Investigador20.

4.10. Percepción sobre las políticas de investigación universitarias

El impulso que las universidades le han dado a la investigación en términos económicos y de infraestructura, debe ir acompañado de medidas específicas para fortalecer y consolidar las políticas en investigación científica. “Una política en investigación efectiva, requiere de actores con una visión a largo plazo, así como escenarios institucionalizados para el debate, la negociación y la verificación del cumplimiento de los acuerdos políticos y sobre políticas” (Arencibia, 2010, p17).

Unos de los objetivos trazados en este estudio fue conocer la percepción de la calidad en la gestión del servicio de la VIP en la UP y la UNACHI y el impacto que éste genera. Para ello, se empleó en el cuestionario una escala tipo Likert, para determinar el grado de satisfacción,

percepción o actitud de los investigadores respecto al desarrollo e implementación de las políticas estatales y universitarias en el desarrollo de las ciencias

Para cada pregunta se aplicó la prueba estadística χ^2 . La finalidad de aplicar esta prueba fue la de evaluar la aseveración que establece que todas las muestras independientes provienen de poblaciones que presentan la misma proporción de algún elemento.

De acuerdo con esto, las hipótesis nula y alternativa que se probó para cada pregunta fueron:

Ho: Todas las proporciones de la población encuestada son iguales.

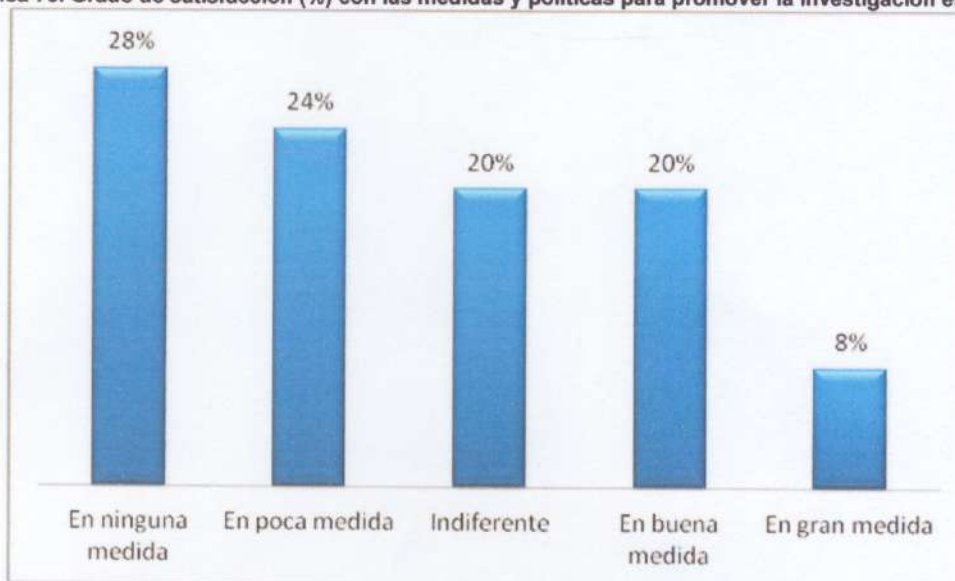
H1: No todas las proporciones de la población son iguales.

Si el valor estadístico de prueba es menor que el valor tabulado, la hipótesis nula es aceptada, en caso contrario, Ho es rechazada.

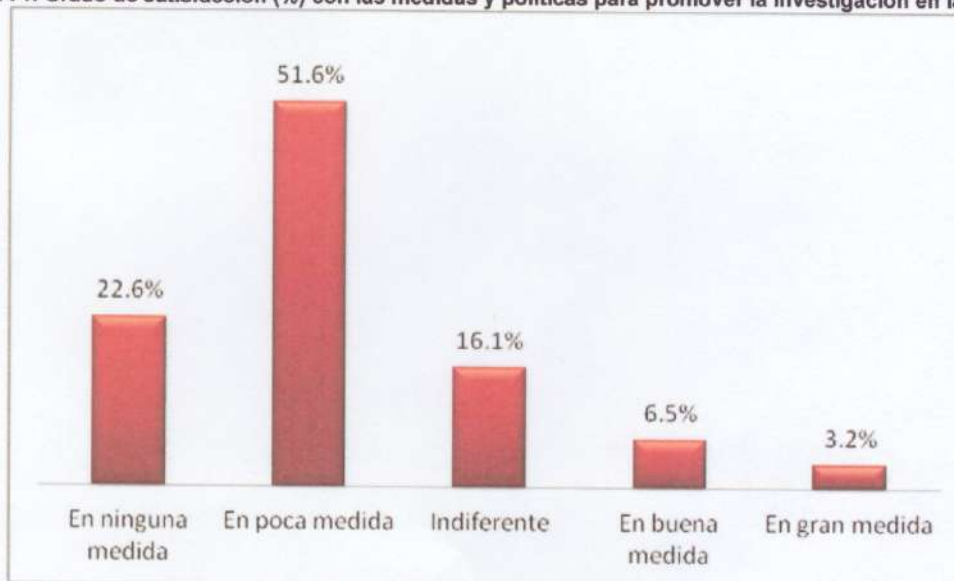
4.10.1 Políticas en investigación

Las Gráficas 70 y 71, muestran el grado de satisfacción por parte de los encuestados, respecto a las medidas y políticas que realiza su universidad para promover la investigación.

Gráfica 70. Grado de satisfacción (%) con las medidas y políticas para promover la investigación en la UP



Gráfica 71. Grado de satisfacción (%) con las medidas y políticas para promover la investigación en la UNACHI



Así en la UP, al aplicar la prueba de Chi cuadrado resulta $\chi^2 = 6.38 < 9.49$, por lo tanto, se acepta la H_0 , es decir no hay diferencia en las proporciones de las respuestas, por lo que no hay consenso en la respuesta. Mientras que para la UNACHI, se rechaza la hipótesis nula,

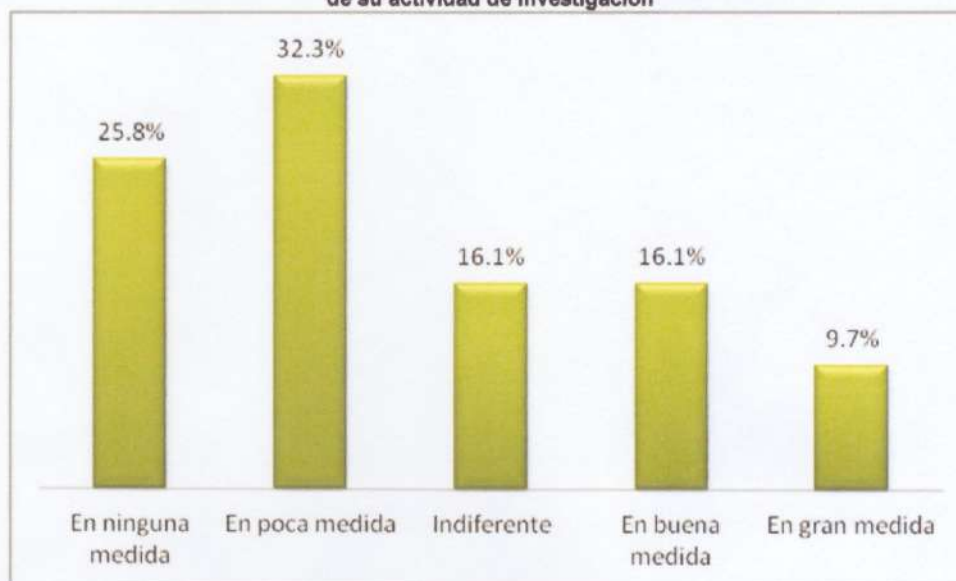
dado que el valor $\chi^2 = 23.03 > 9.49$; es decir que para el caso de la UNACHI se evidencia una mayor proporción de docentes con cierto grado de insatisfacción con las políticas de investigación de esta universidad.

Presupuestos de inversión limitados en la UP podría ser la causa de la insatisfacción de los encuestados, respecto a la infraestructura con que cuentan para realizar su investigación; dado que $\chi^2 = 14.95 > 9.48$, se rechaza la H_0 . Mientras que para el caso de la UNACHI, H_0 es aceptada, ya que $\chi^2_{\text{prueba}} (4.96)$ es menor que $\chi^2_{\text{tab}} (9.49)$, se concluye que todas las proporciones son iguales (Gráficas 72 y 73), concluyendo que en la UNACHI no hay una definición clara en el grado de satisfacción de los investigadores respecto a la infraestructura destinada a investigación.

Gráfica 72. Grado de satisfacción (%) con la infraestructura y espacios con que cuenta la UP para el desarrollo de su actividad de investigación



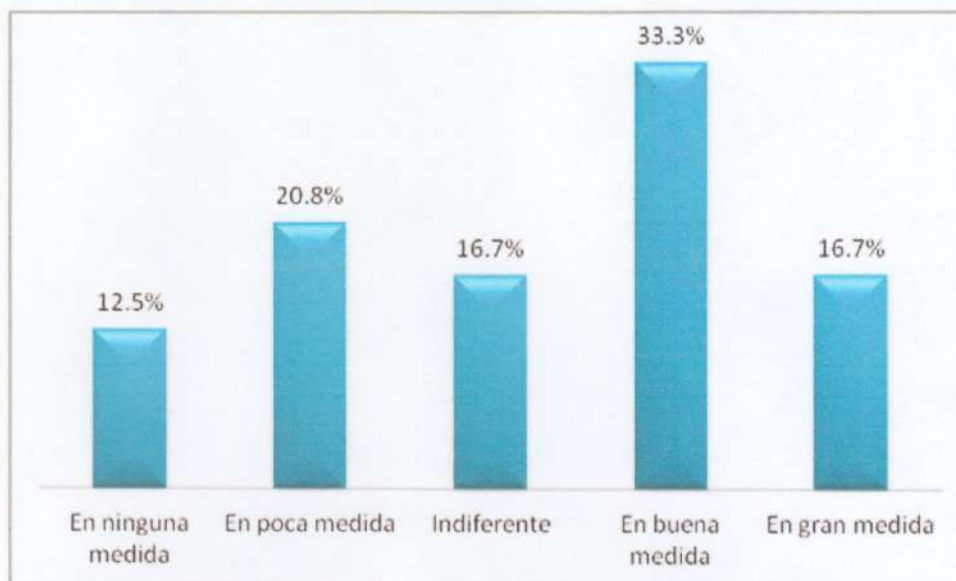
Gráfica 73. Grado de satisfacción (%) con la infraestructura y espacios con que cuenta en la UNACHI para el desarrollo de su actividad de investigación



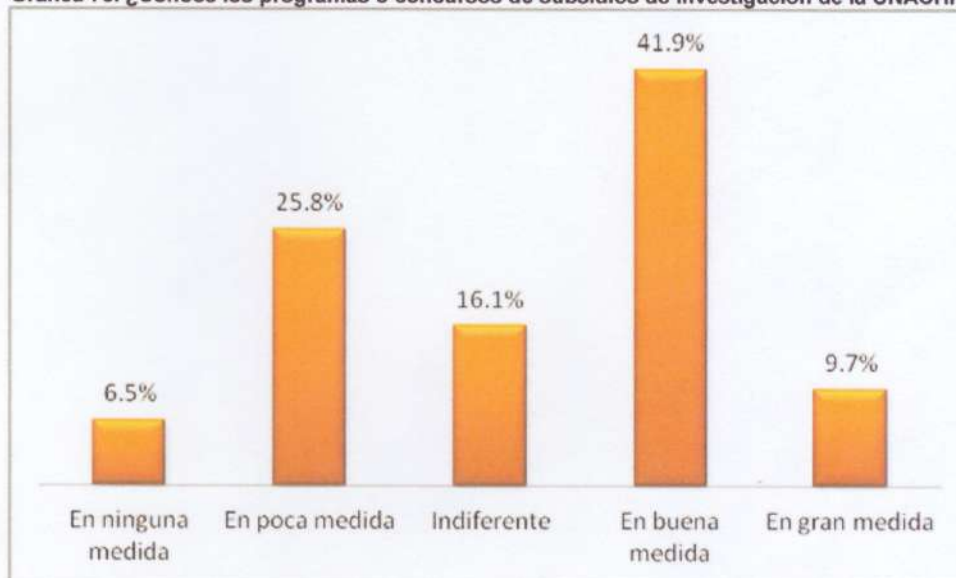
Una fortaleza en ambas universidades es la difusión que le han dado a sus respectivos programas de financiamiento de la investigación, Fondos Concursables en la UP ($\chi^2 = 1.14 < 9.48$) y subsidios de investigación en la UNACHI ($\chi^2 = 12.7 < 9.49$); tal y como se aprecia en las Gráficas 74 y 75, en donde se observan valoraciones positivas del orden del 50 %.

Sin embargo, al preguntarles sobre su grado de satisfacción con la frecuencia con que se abren estos concursos el 71 % de los encuestados en ambas universidades, manifestó no estar satisfecho [UP ($\chi^2 = 11.6 > 9.48$); UNACHI ($\chi^2 = 16.58 > 9.49$)]. Esto se debe a que las rondas de concursos se abren una sola vez al año y el número de docentes beneficiados, continúa aún siendo muy bajo (<10 en la UP y <20 en la UNACHI).

Gráfica 74. ¿Conoce los programas o concursos para fondos de investigación que ofrece la UP?



Gráfica 75. ¿Conoce los programas o concursos de subsidios de investigación de la UNACHI?



El 75 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=17.3>9.48$) y el 81 % de la UNACHI ($\chi^2=22.38>9.48$), consideran que el monto otorgados en estos concursos no es el adecuado

para poder financiar sus proyectos de investigación. Este grado de insatisfacción se puede explicar dado que en las ciencias básicas se contemplan especialidades y disciplinas que demandan de equipos y suministros altamente especializados y que son muy costosos.

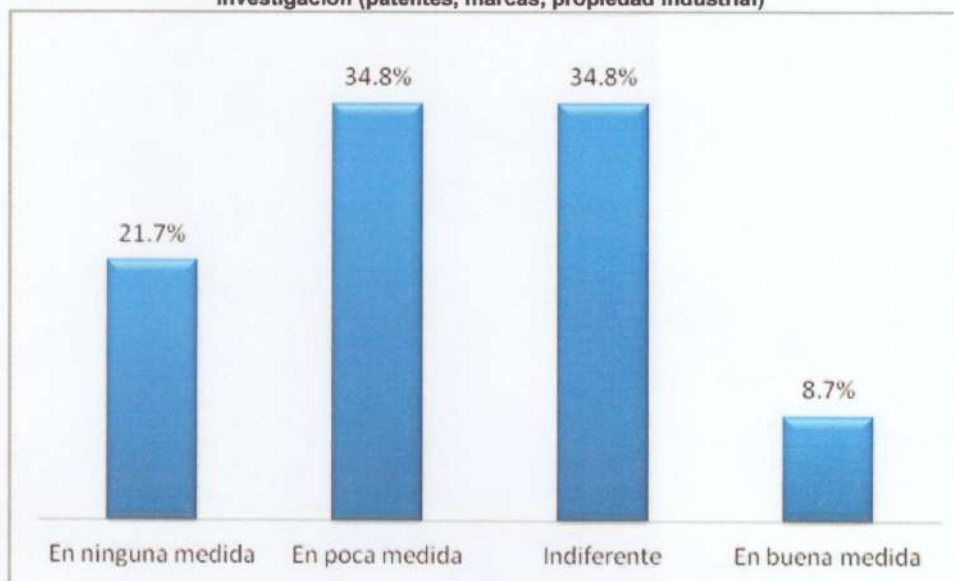
Los encuestados tampoco se encuentran satisfechos en la forma en que estos fondos son adjudicados, ya que el 64 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=15.42>9.48$) y el 68 % de la UNACHI ($\chi^2=13.03>9.48$), dijo no estar satisfecho.

Aún cuando la UP cuenta ya con toda una estructura organizativa, personal e infraestructura para dar apoyo a los docentes en materia de protección de sus resultados, con una Oficina de Propiedad Intelectual (OPI) y una oficina de Transferencia de Resultados de Investigación (OTRI), que facilitan los tramites de patente; el 56 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=9.71>9.48$) manifestó no encontrarse del todo satisfecho con ese apoyo (Gráfica 76).

Por su parte, el grado de insatisfacción de la UNACHI de 61% ($\chi^2=11.09>9.48$), es comprensible en la medida que esta universidad aún no ha desarrollado estructuras u oficinas que le permitan orientar a los investigadores en esta materia (Gráfica 77).



Gráfica 76. Grado de satisfacción (%) con el apoyo que recibe de la UP para la protección de los resultados de investigación (patentes, marcas, propiedad industrial)



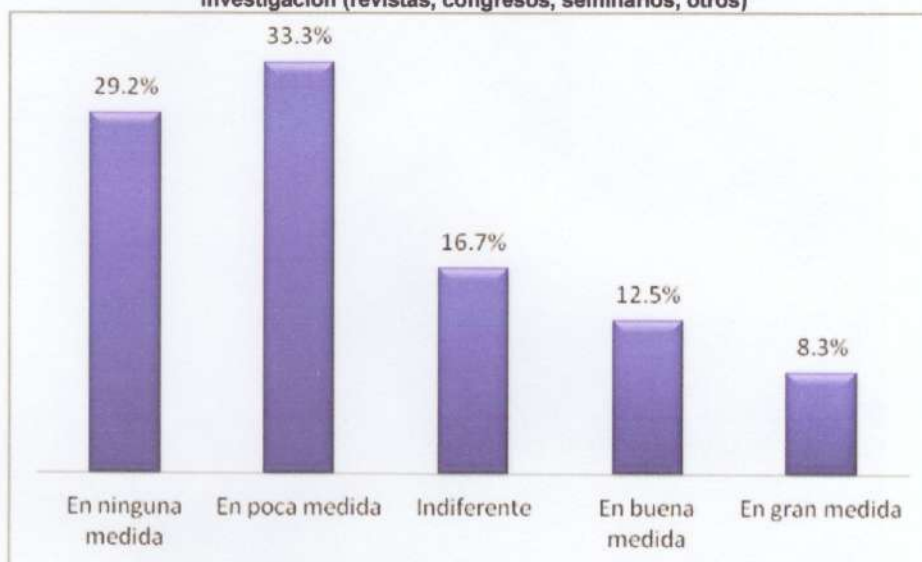
Gráfica 77. Grado de satisfacción (%) con el apoyo que recibe de la UNACHI para la protección de los resultados de investigación (patentes, marcas, propiedad industrial)



Otra tarea pendiente es incrementar los apoyos económicos a los investigadores que representan la universidad con ponencias y carteles en congresos, así como con el financiamiento de las publicaciones en las revistas en que éstos desean dar a conocer sus

resultados. Las Gráficas 78 y 79 dejan ver la insatisfacción por parte de los investigadores en este aspecto.

Gráfica 78. Grado de satisfacción (%) con el apoyo que recibe de la UP para la difusión y publicación de resultados de investigación (revistas, congresos, seminarios, otros)



$$(\chi^2=4.47 < 9.48)$$

Gráfica 79. Grado de satisfacción (%) con el apoyo que recibe de la UNACHI para la difusión y publicación de resultados de investigación (revistas, congresos, seminarios, otros)



$$(\chi^2=11.41 > 9.48)$$

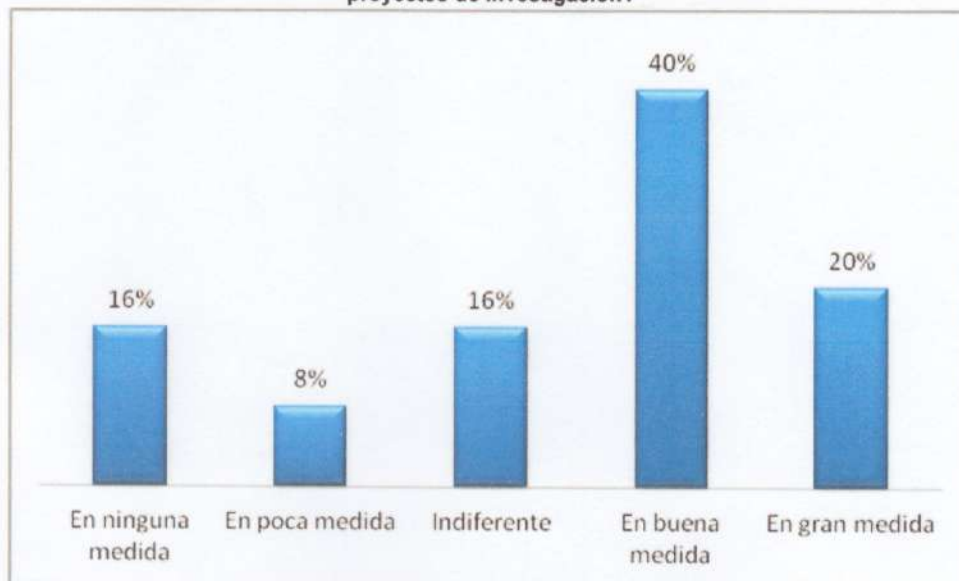
4.10.2. Percepción de la calidad de la gestión de la investigación en la VIP

Los procedimientos para el registro de proyectos de investigación en las respectivas VIP, en las dos universidades estudiadas difieren un poco. Mientras que en la UP es necesario someterse primero a un proceso de evaluación interna de la unidad académica, para posteriormente llevar el aval de registro a la VIP; en la UNACHI, el investigador inscribe directamente su investigación, solamente presentando la documentación requerida para tal fin.

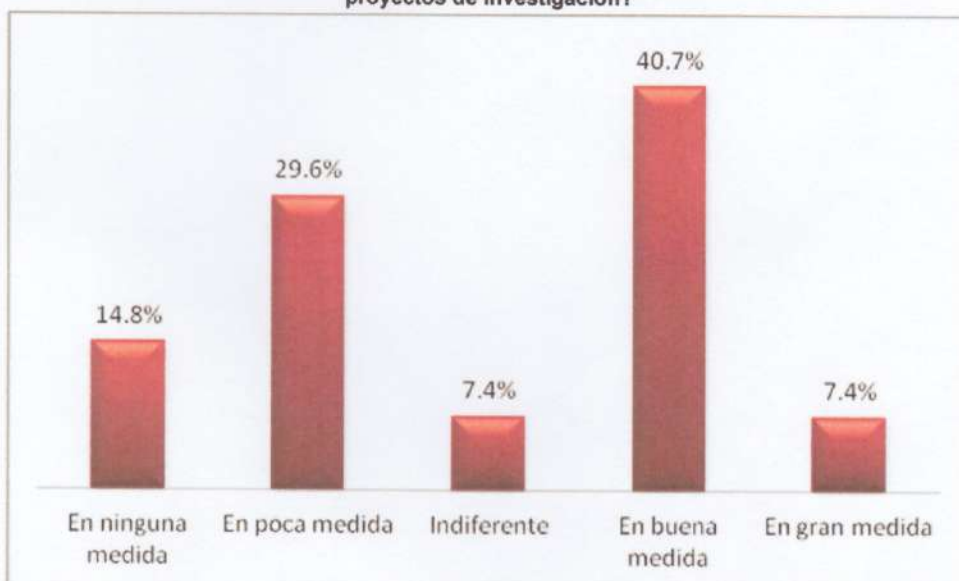
“Cuando una investigación llega aquí a la VIP y entra al proceso de registro es porque viene avalada por los expertos de su unidad académica que son los que pueden tener la potestad para decir si esa investigación está bien estructurada o no está bien estructurada; es decir, que debe pasar primero un proceso de evaluación de la propuesta de investigación en su unidad académica, llámese Junta de Departamento, llámese Centro de Investigación, llámese Instituto de Investigación y luego de ahí, lleva su curso hasta ser registrada acá en la vicerrectoría” (J.A. Gómez, comunicación personal, 6 de julio de 2015).

Al parecer ambos mecanismos para el registro de los proyectos de investigación son bien aceptado por los investigadores, dados los resultados presentados en las Gráficas 80 y 81.

Gráfica 80. ¿Está de acuerdo con el procedimiento que se tiene que hacer en la VIP-UP para la inscripción de sus proyectos de investigación?

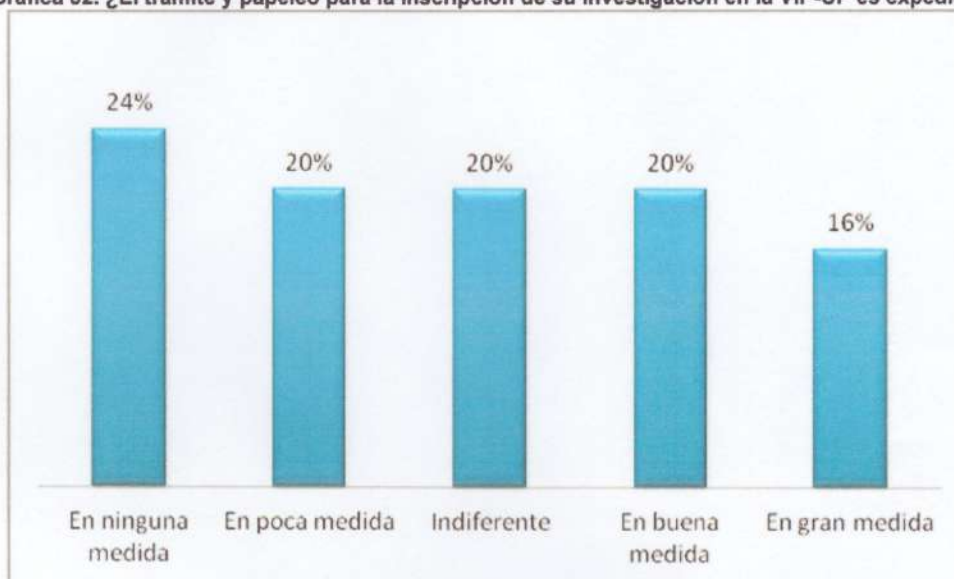


Gráfica 81. ¿Está de acuerdo con el procedimiento que se tiene que hacer en la VIP-UNACHI para la inscripción de sus proyectos de investigación?



Sin embargo, al preguntarse sobre lo expedito de los trámites para la inscripción de la investigación, la percepción baja en ambas universidades, pero más marcadamente en la UNACHI (Gráficas 82 y 83).

Gráfica 82. ¿El trámite y papeleo para la inscripción de su investigación en la VIP-UP es expedito?



En lo que respecta a la UP, la H_0 no se rechaza, ya que el valor de χ^2_{prueba} 1.61 es menor que el χ^2_{tab} 9.48, por lo que no se observa una definición clara en las respuestas. No así para la UNACHI, en donde se rechaza la H_0 , dado que χ^2_{prueba} 17.25 es mayor que el χ^2_{tab} 9.48, registrándose un marcado grado de insatisfacción respecto a la facilidad para la realización de los trámites de inscripción de proyectos de investigación.



“La verdad es que la Universidad de Panamá necesita promover exhaustivamente la investigación y sobre todo desburocratizar todo, el papeleo que se tiene que hacer para inscribir una investigación. Apoyar al cien por ciento a los profesores jóvenes que realizan investigación” Investigador4.

Gráfica 83. ¿El trámite y papeleo para la inscripción de su investigación en la VIP-UNACHI es expedito?

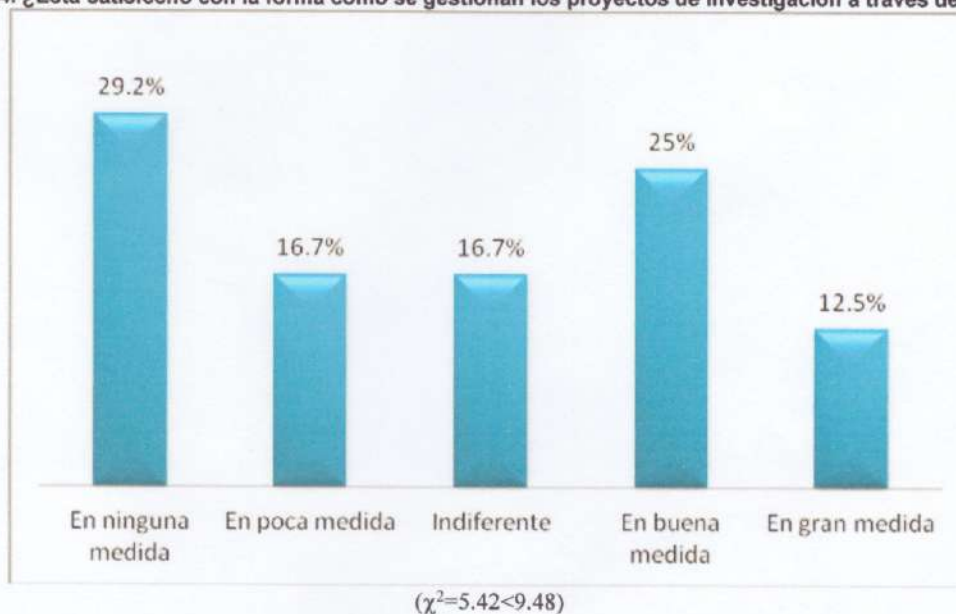


Respecto al tiempo que deben esperar para recibir el registro de inscripción oficial de su investigación en la UP, el 46 % lo consideró adecuado frente al 33.4 % que no lo consideró así; dado que el valor de χ^2_{prueba} (2.09) es menor que el χ^2_{tab} (9.48) no se puede rechazar la H_0 , por lo que se puede concluir que no existe una opinión consensuada de los entrevistados al respecto. Mientras que por el contrario en la UNACHI, un contundente 70 % ($\chi^2=15.03 < 9.48$) dijo no estar de acuerdo con el tiempo que tarda este proceso.

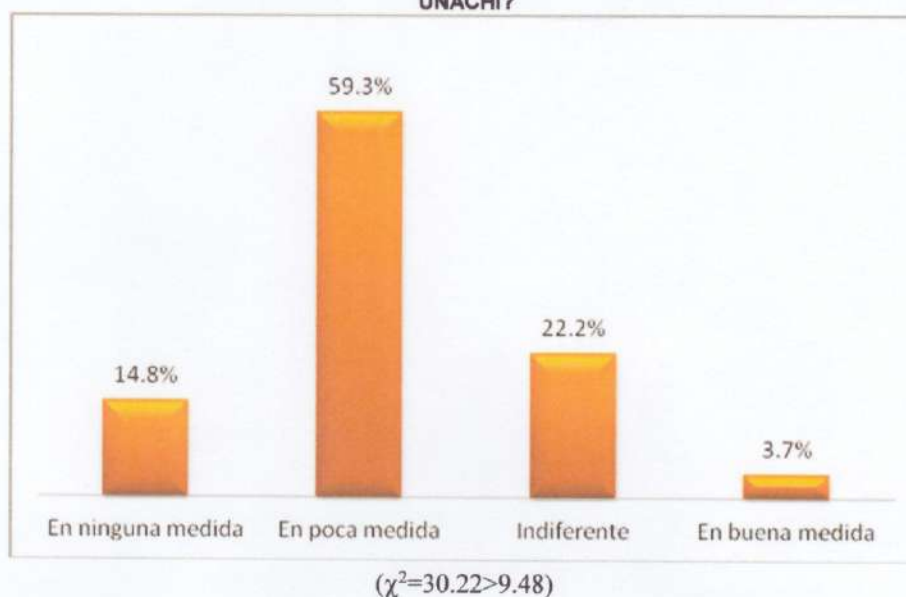
La gestión de la investigación debe permitir al investigador realizar su tarea con mayor facilidad, dando respuesta rápida y segura a los problemas y dificultades que se le plantea. El investigador no puede perderse en el entramado burocrático, ni en las complejidades administrativas; su misión es obtener resultados en la investigación.

El Reglamento del Sistema de Investigación de la UP en su Capítulo II, específicamente Artículos 11 y 12, hace mención de sus funciones con especial énfasis en las responsabilidades de gestión de proyectos de investigación y los recursos financieros que faciliten la realización de las investigaciones. Sin embargo, según la percepción de los encuestados de la UNACHI, estas funciones no están siendo llevadas a cabo, ya que el 74 % la valoró negativamente, frente a sólo un 3.7 % que lo estimó positivamente (Gráfica 85).

Gráfica 84. ¿Está satisfecho con la forma como se gestionan los proyectos de investigación a través de la VIP-UP?



Gráfica 85. ¿Está satisfecho con la forma como se gestionan los proyectos de investigación a través de la VIP-UNACHI?

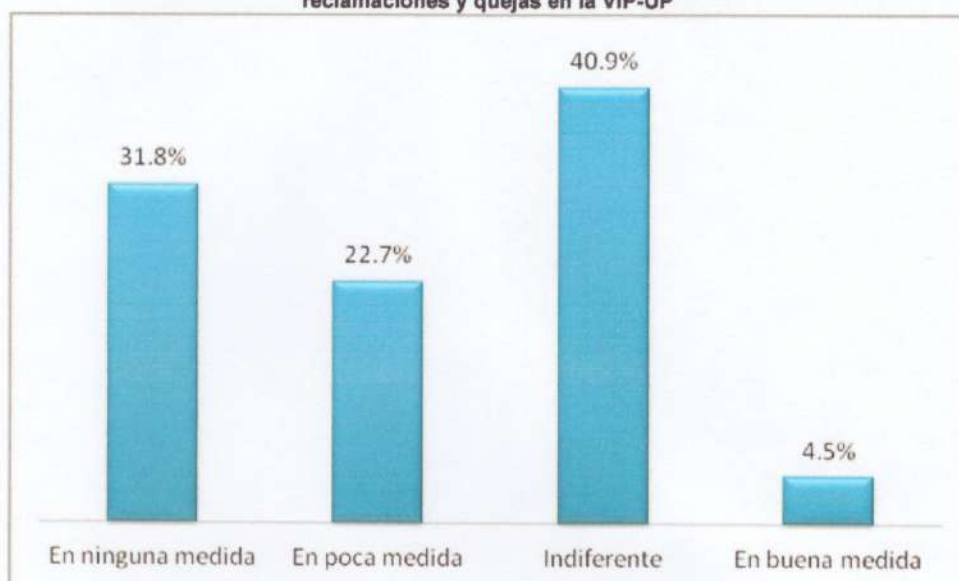


Respecto al tiempo que deben esperar para que le sean asignados los recursos en cada etapa del proyecto de investigación, el 55 % en la UP ($\chi^2=19.23<9.48$) y el 70.3 % ($\chi^2=16.11>9.48$) en la UNACHI, manifestó no estar de acuerdo.

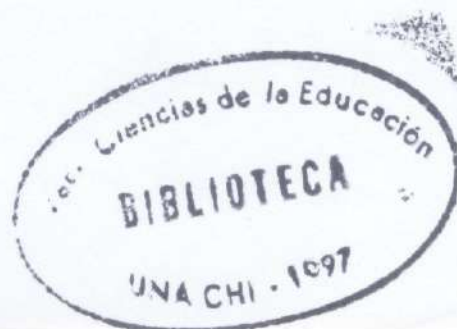
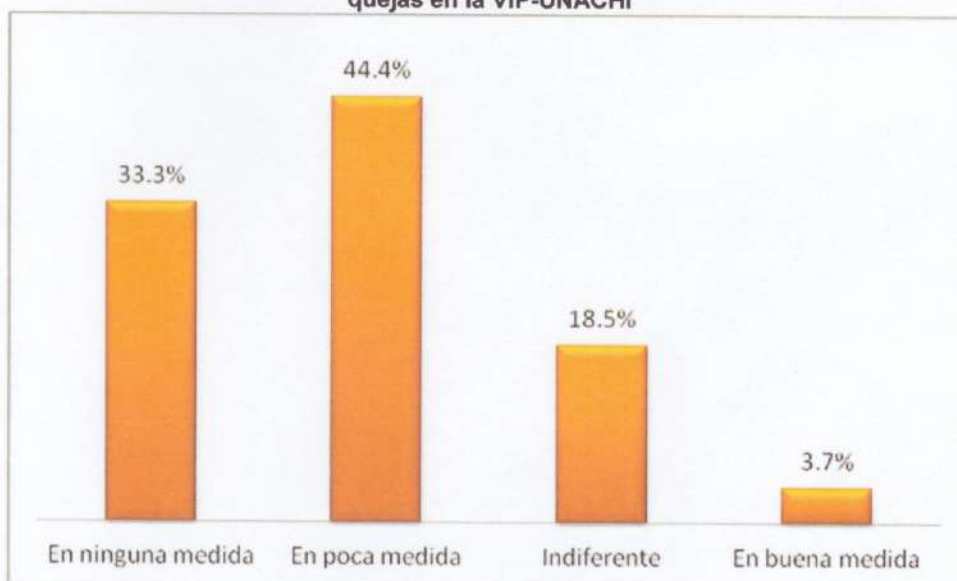
El poder exponer las sugerencias y no conformidades, entendidas como reclamaciones y quejas, es un aspecto clave en todo proceso de mejora continua en las organizaciones.

En ese sentido al preguntarle a los encuestados su grado de satisfacción con el procedimiento para presentar los reclamos o sugerencias, el 54 % en la UP ($\chi^2=14.0>9.48$) y 78 % en la UNACHI ($\chi^2=19.48>9.48$), dijo no estar satisfecho. Por lo que en ambas universidades hay un alto grado de insatisfacción respecto a cómo se realizan estos procedimientos.

Gráfica 86. Grado de satisfacción con el procedimiento para presentar sugerencias, reclamaciones y quejas en la VIP-UP



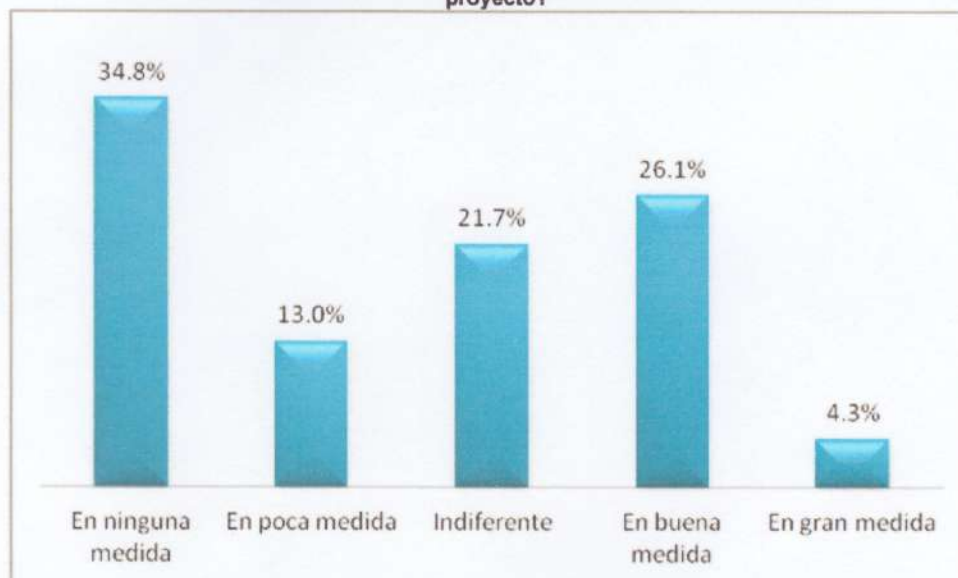
Gráfica 87. Grado de satisfacción con el procedimiento para presentar sugerencias, reclamaciones y quejas en la VIP-UNACHI



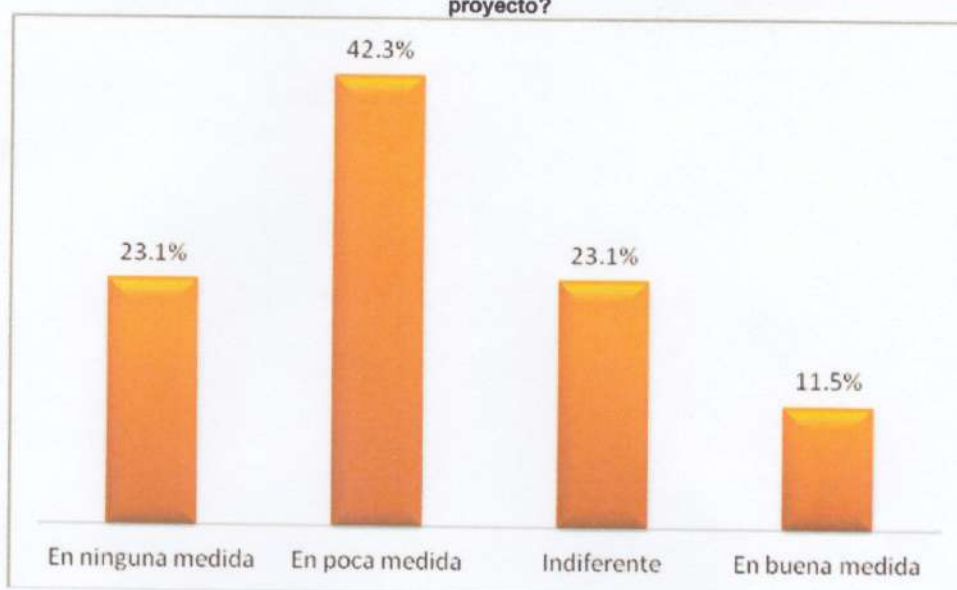
Los servicios administrativos de las VIPs tienen entre sus funciones el apoyo, asesoramiento, gestión y prestación de servicios necesarios para el cumplimiento de los fines de la investigación.

Respecto a recibir información sobre las condiciones administrativas de sus proyectos, los investigadores de la UP ($\chi^2=7.8<9.48$) no muestran una tendencia marcada en sus respuestas, no así en la UNACHI ($\chi^2=12.0>9.48$), que muestra una mayor tendencia hacia una valoración negativa a esta pregunta del 65 %.

Gráfica 88. ¿Le proporciona la VIP-UP información de las condiciones administrativas de su proyecto?



Gráfica 89. ¿Le proporciona la VIP-UNACHI información de las condiciones administrativas de su proyecto?



Adicionalmente a esto, el 77 % de investigadores en la UNACHI ($\chi^2=18.3>9.48$) señaló no recibir información precisa sobre la situación económica de sus proyectos de investigación, en lo que respecta a tramitación de los gastos, contratos, licitaciones, compras, o modificaciones. El investigador tiene derecho a disponer de la información económico-administrativa de su proyecto, de recibir asesoramiento y asistencia administrativa necesaria para llevar a cabo la investigación.

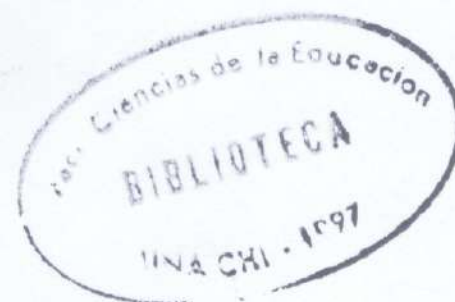
El financiamiento de las investigaciones por parte de organismos externos a la universidad es fundamental, dado el limitado presupuesto con que cuentan las universidades. Las instituciones de educación superior buscan, cada vez con mayor frecuencia, fuentes externas de financiación para compensar los recortes o la disminución de sus recursos tradicionales;

intensificando las relaciones en materia de investigación con los ministerios más orientados a estas actividades y con las empresas (OCDE, 2003, p.183).

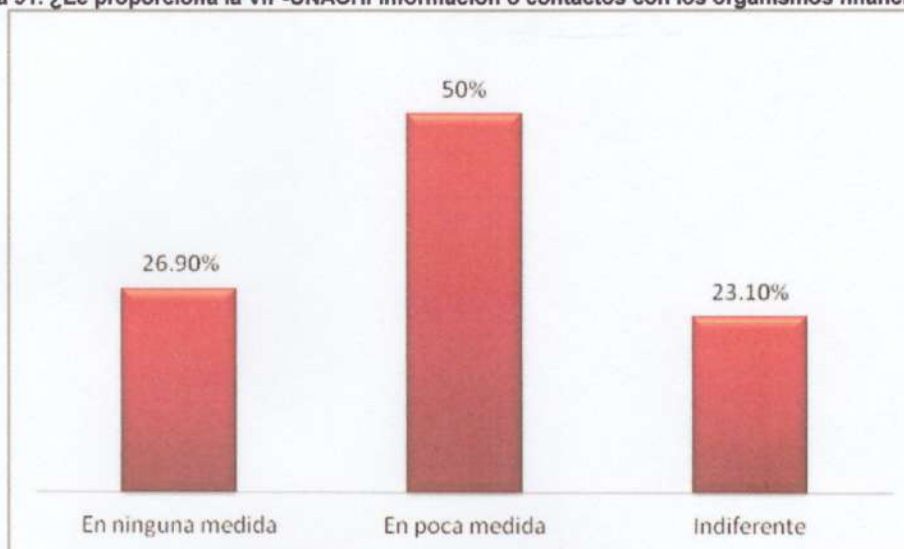
Gráfica 90. ¿Le proporciona la VIP-UP información o contactos con los organismos financiadores?



Al preguntar a los participantes si recibían información sobre las convocatorias de otros organismos financiadores, el 41 % en la UP dijo no recibirla. Sin embargo, dado que el χ^2_{prueba} es menor 6.85 que el χ^2_{tab} 9.48 se puede afirmar que existe igual proporción de investigadores con percepción negativa y positiva; no así en la UNACHI, en que se rechaza la H_0 , dado que su ($\chi^2=22.03>9.48$) valida la respuesta del 77 % de los encuestados que señaló no recibir dicha información en forma oportuna.



Gráfica 91. ¿Le proporciona la VIP-UNACHI información o contactos con los organismos financiadores?

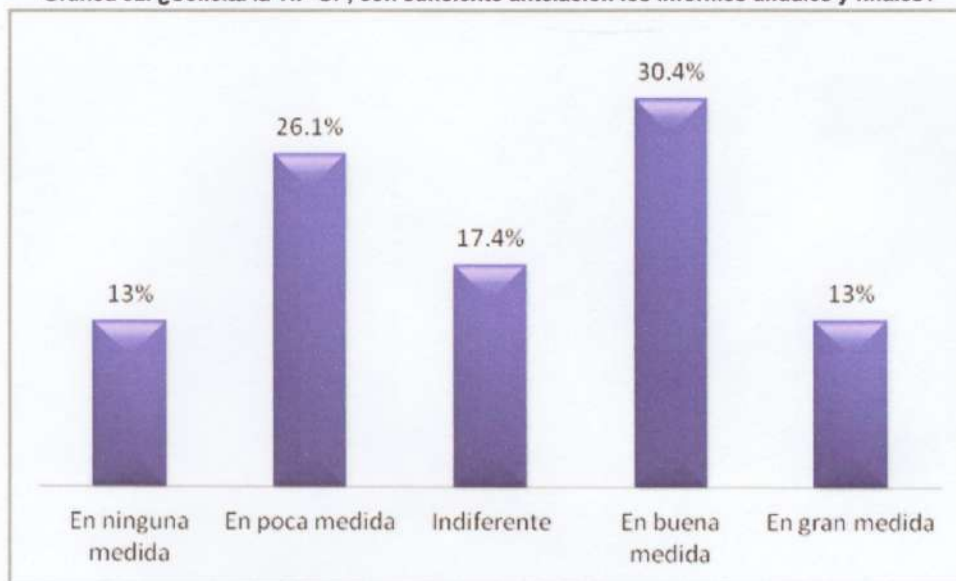


Uno de los compromisos que asumen toda persona que inscriba un proyecto de investigación, es cumplir con los informes de avance de la investigación, para de alguna manera dar seguimiento y actualizar la base de datos de los proyectos registrados. Al cuestionar a los participantes si el tiempo con que la VIP solicita esta información es adecuado. En cierta medida (43 %) el personal académico de la UP lo considera adecuado, mientras que en la UNACHI, un 69 % de los investigadores encuestados no lo considera adecuado.

“Yo por ejemplo, para que voy a ir a inscribir eso (la investigación) en la VIP, si ahí no me aportan nada; para que lo voy a inscribir...para que después me estén pidiendo informes”
Investigador8.



Gráfica 92. ¿Solicita la VIP-UP, con suficiente antelación los informes anuales y finales?



($\chi^2=3.04 < 9.48$)

Gráfica 93. ¿Solicita la VIP-UNACHI, con suficiente antelación los informes anuales y finales?



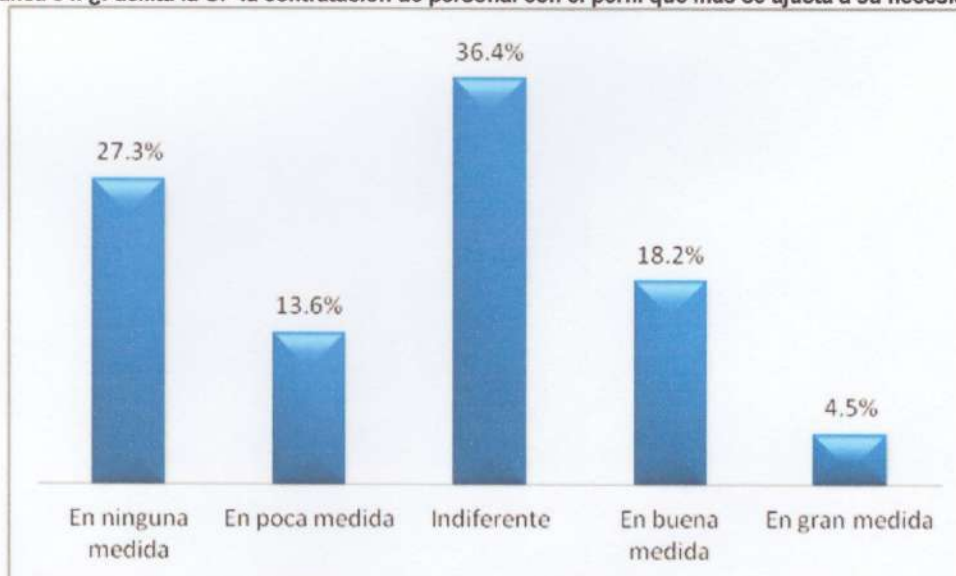
($\chi^2=18.33 > 9.48$)



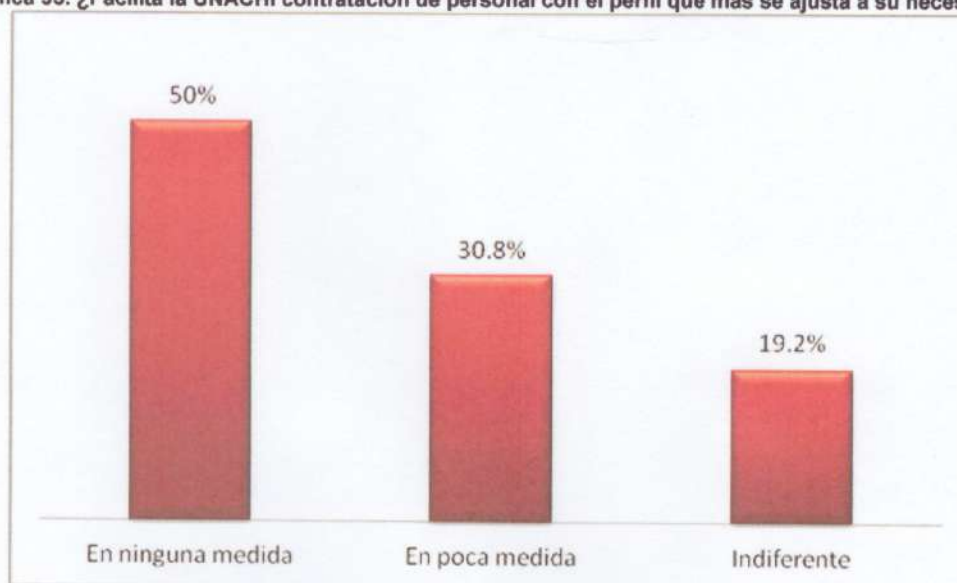
Las unidades de investigación se fortalecen en la medida con que cuenten con personal de planta con dedicación exclusiva a tales funciones. Este personal debe contar tanto con formación académica como con experticia en el área de investigación.

La función de la universidad debe centrarse en facilitar la contratación de personal con los perfiles que mejor se pueden adecuar a las necesidades de las investigaciones, teniendo en consideración el financiamiento con que dispone. Sin embargo, el 41 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=10.19>9.48$) y el 81 % en la UNACHI ($\chi^2=22.7>9.48$), señalaron que sus universidades no les facilitan la contratación del personal con el perfil que ellos requieren para sus investigaciones.

Gráfica 94. ¿Facilita la UP la contratación de personal con el perfil que más se ajusta a su necesidad?



Gráfica 95. ¿Facilita la UNACHI contratación de personal con el perfil que más se ajusta a su necesidad?



En esa misma línea, el 77 % de los investigadores encuestados en la UNACHI ($\chi^2=16.07>9.48$) señaló que tampoco se facilita la movilidad de personal extranjero para participar en sus investigaciones. Por su parte, en la UP, no hubo una tendencia marcada hacia una respuesta específica ($\chi^2=7.33<9.48$).

4.10.3. Valoración del impacto del servicio que brinda la VIP

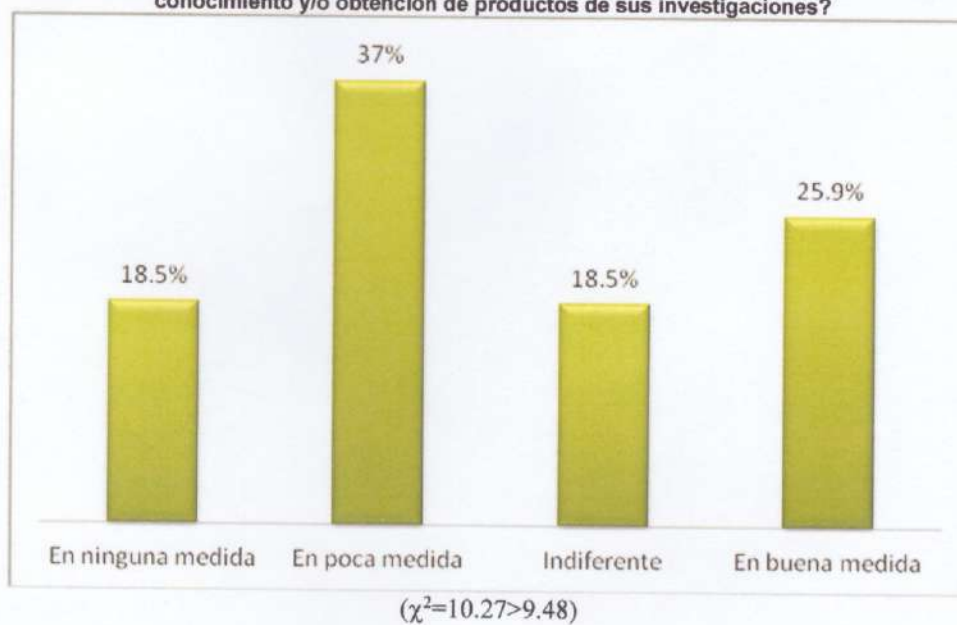
El apoyo recibido de las VIPs en sus respectivas universidades, parece no ser un factor determinante en la generación de conocimiento u obtención de productos de las investigaciones; esto de acuerdo a la percepción de los encuestados que se presentan en las Gráficas 96 y 97.



Gráfica 96. ¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP-UP ha impactado en la generación de conocimiento y/o obtención de productos de sus investigaciones?



Gráfica 97. ¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP-UNACHI ha impactado en la generación de conocimiento y/o obtención de productos de sus investigaciones?

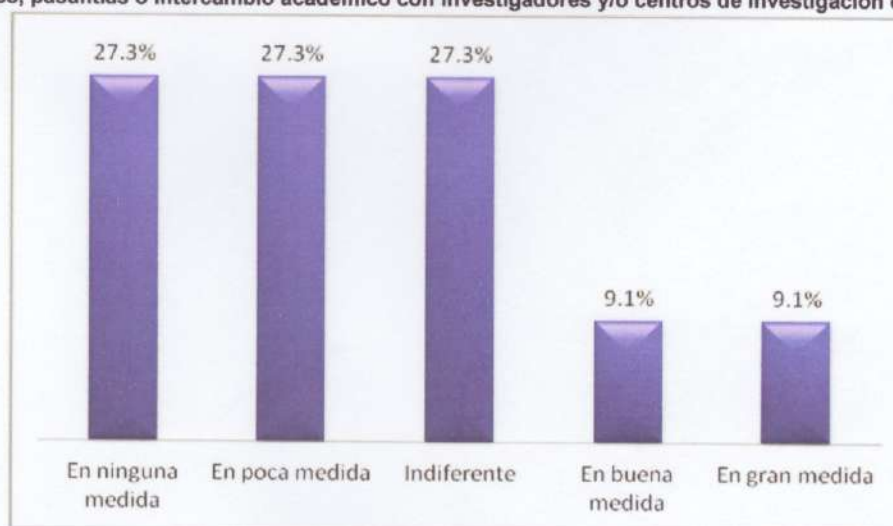


En ese mismo sentido, el 61 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=9.43<9.48$) y el 78 % de la UNACHI ($\chi^2=21.8>9.48$) no consideran que el apoyo recibido de la VIP les haya ayudado a incrementar el número de sus publicaciones.

4.10.4. Percepción sobre el impacto de la internacionalización

Las universidades frecuentemente firman convenios internacionales y cartas de entendimiento con múltiples organismos nacionales e internacionales, pero si estas no van acompañadas de un interés genuino y planes de trabajo efectivo, se convierten en documentos sin un valor real. Ello se ve reflejado en las respuestas de los participantes (Gráficas 98 y 99), en que consideran que las firmas de estos convenios poco se vinculan con la realización de intercambios o la realización de investigación en el extranjero.

Gráfica 98. ¿En qué medida el establecimiento de convenios internacionales de de la UP le ha facilitado realizar investigaciones, pasantías o intercambio académico con investigadores y/o centros de investigación en el extranjero?



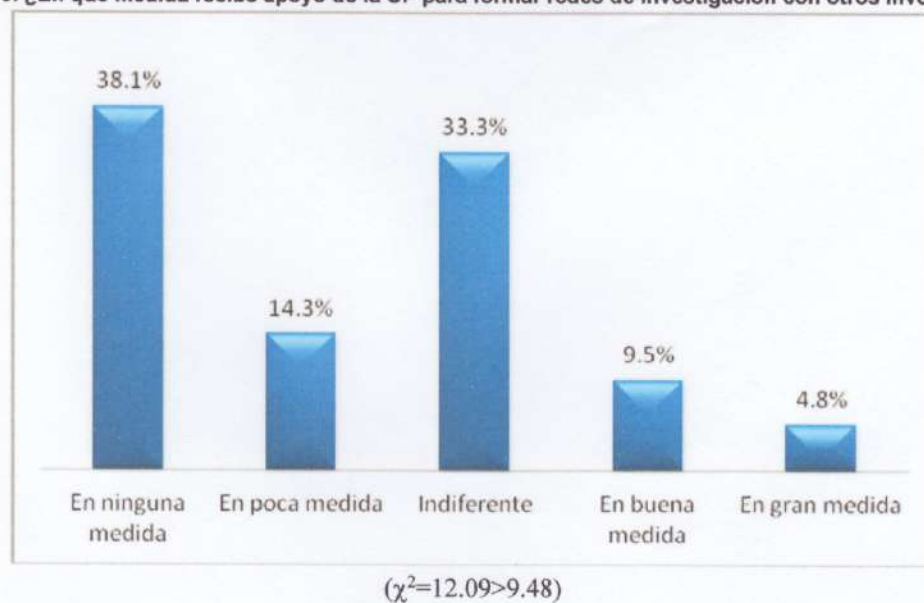
($\chi^2=4.0<9.48$)

Gráfica 99. ¿En qué medida el establecimiento de convenios internacionales de la UNACHI le ha facilitado realizar investigaciones, pasantías o intercambio académico con investigadores y/o centros de investigación en el extranjero?

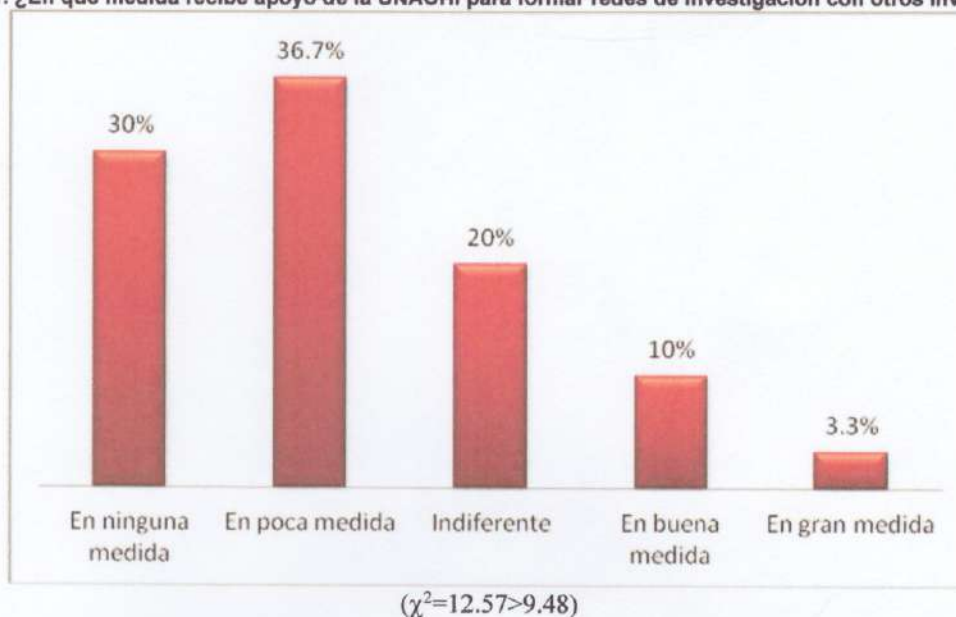


En términos de internacionalización de las experiencias académicas y de investigación, al cuestionarles sobre el apoyo para la participación en redes temáticas, el apoyo parece también ser bajo en ambas universidades.

Gráfica 100. ¿En qué medida recibe apoyo de la UP para formar redes de investigación con otros investigadores?



Gráfica 101. ¿En qué medida recibe apoyo de la UNACHI para formar redes de investigación con otros investigadores?



Sin embargo, existe una participación moderada (36 %) de investigadores extranjeros en las investigaciones en colaboración con nacionales, lo cual parece ser más producto de sus propias conexiones académicas que del apoyo institucional.

Finalmente, apenas el 14.3 % de los encuestados de la UP ($\chi^2=15.09>9.48$) y el 17 % de la UNACHI ($\chi^2=17.19>9.48$), señalan haber realizado actividades de transferencia tecnológica entre la universidad y el sector empresarial.

A pesar de los resultados antes expuestos, no podemos quedarnos con la idea de que todo es negativo. Si comparamos con el pasado reciente, realmente ha habido un progreso importante en el desarrollo de las investigaciones en ciencias básicas. Si bien, la percepción de los investigadores respecto a las políticas y gestión de la investigación es desfavorable, hace

algunos años, ni siquiera existían políticas de investigación, ni siquiera unidades de investigación. Existe un crecimiento institucional en materia de investigación y este crecimiento se traduce en que hoy hay mejores condiciones para desarrollar la ciencia y la tecnología y existe una mayor disponibilidad de fondos para generar proyectos de investigación. La tarea pendiente aún, es lograr un mayor financiamiento a las actividades de I+D+i, mayor vinculación con los sectores productivos del país y sobre todo del sector académico con los tomadores de decisión.

“Soy optimista y creo que la investigación institucional puede generar más frutos, si los que la administran están más conscientes de sus fortalezas y debilidades” Investigador32.

4.11. Percepción sobre las Políticas en investigación en las universidades, desde la perspectiva de los tomadores de decisiones

Adicional a la información recabada y antes expuesta; este trabajo utilizó el enfoque cualitativo, como estrategia encaminada a obtener versiones alternativas o complementarias de la realidad, para generar mayor conocimiento sobre la situación estudiada.

Para tal fin, se empleó como recurso la entrevista dirigida. La entrevista permite acceder de manera científica, a lo que las personas opinan; sus actitudes, ideas o interpretaciones, sobre un evento. Se realizaron dos entrevistas, en ambos casos los entrevistados ostentaban puestos



Para tal fin, se empleó el programa computacional NVivo, el cual permite el conteo de palabras y la agrupación de argumentos para hacer el análisis de los datos recogidos en el desarrollo de la entrevistas.

La Fig. 1 muestra las palabras más utilizadas mediante una visualización por tamaño de la frecuencia, a través de la “Nube de Palabras”. De esta visualización surge que la palabra más frecuentemente utilizada en las dos entrevistas realizadas, y que lidera el discurso de los entrevistados, fue “investigación”.

Finalmente, en el Cuadro 49, se aprecia un análisis comparativo de las respuestas dadas por ambos vicerrectores a diferentes cuestionamientos.

Frente a estas opiniones, cabe tomar en consideración lo expuesto en el PENCYT (2010) “Las universidades, centros e institutos de investigación priorizan la pertinencia y calidad de las investigaciones en función de su impacto en la solución de problemas nacionales importantes, es decir, en la aplicación que tienen para atender las necesidades del desarrollo nacional. Aunque esta aproximación parece correcta, no lo es del todo para las Ciencias Básicas. Para ellas, y para construir capacidades científicas y tecnológicas en Panamá, como en los países en desarrollo científico, es necesario elevar el estatus y la calidad de la ciencia en general. En consecuencia, también se requiere de estrategias de promoción al investigador y los estudios con la métrica de los estándares internacionales” (p.99).

Cuadro 49. Tabla comparativa de respuestas a la entrevista sobre Políticas en investigación en las universidades

| Pregunta | UP | UNACHI |
|--|---|--|
| 1-¿De qué manera la universidad reconoce e incentiva las actividades de investigación? | <p>-Fondos concursables a la investigación.</p> <p>-Incentivos para publicar los resultados de las investigaciones en revistas que son indexadas de alto nivel y que se encuentran en la base de Scopus.</p> <p>-Distribución de los ingresos que ellos generen por sus investigaciones, (45 % para el investigador y el resto para su unidad académica).</p> <p>- Incentivos para viajar a presentar sus proyectos de investigación en congresos en el exterior.</p> | <p>- Incorporación en el reglamento de investigación de la figura del investigador del año.</p> <p>-A través de los subsidios en investigación.</p> <p>-Carta aval para presentar en las convocatorias de la SENACYT u otros organismos.</p> <p>-En infraestructura y equipamiento.</p> <p>-Se apoya con materiales, cristalería, reactivos a través de los proyectos de inversión que tiene la VIP.</p> |
| 2-¿Qué considera es lo más urgente que se debería hacer en materia de política en investigación en nuestras universidades? | Lo más urgente es asignarle por parte del Estado, los fondos a las universidades para desarrollar investigación, porque aquí la investigación la desarrollan los investigadores con proyectos y propuestas que ellos hacen a fondos nacionales e internacionales o la mayoría también con sus propios recursos, es el momento en que el Estado, debe designar una partida específica para desarrollar la investigación, en las universidades. | Parece existir una relación entre lo que tu inviertes en ciencia, tecnología e innovación y lo que ocurre cuando tú no tienes esa inversión, por eso es importante que nosotros atendamos ese problema. |
| 3-¿Cómo evalúa las actuales líneas de investigación que desarrolla la universidad? ¿Atienden estas a los lineamientos de los planes nacionales de ciencia y tecnología o parten de las metas y visiones institucionales? | Los programas deben de obedecer a lo que es el plan estratégico nacional, el plan estratégico de la universidad de Panamá y el plan estratégico el PENCYT, que es de la SENACYT, en función de eso, así mismo se desarrollan los programas, para poder que esos programas se inserten y puedan dar respuesta a la sociedad, porque es un conjunto de estos tres componentes que son los que rigen realmente el desarrollo de la investigación en el país. | Las líneas de investigación, primero se van a alinear con el Plan Nacional quinquenal del gobierno, las líneas de desarrollo nacional que el gobierno va a destinar fondos para esos temas, los vamos a alinear con el PENCYT, el de 2015-2019, las líneas nuestras van en esa dirección, en función del PENCYT y las del gobierno; las políticas nacionales y los requerimientos sociales. |

Fuente: Vicerrector de Investigación y Postgrado UP
Vicerrector de Investigación y Postgrado UNACHI



4.12. Análisis comparativo de los indicadores de producción de Investigación de la Universidad de Panamá y la Universidad Autónoma de Chiriquí.

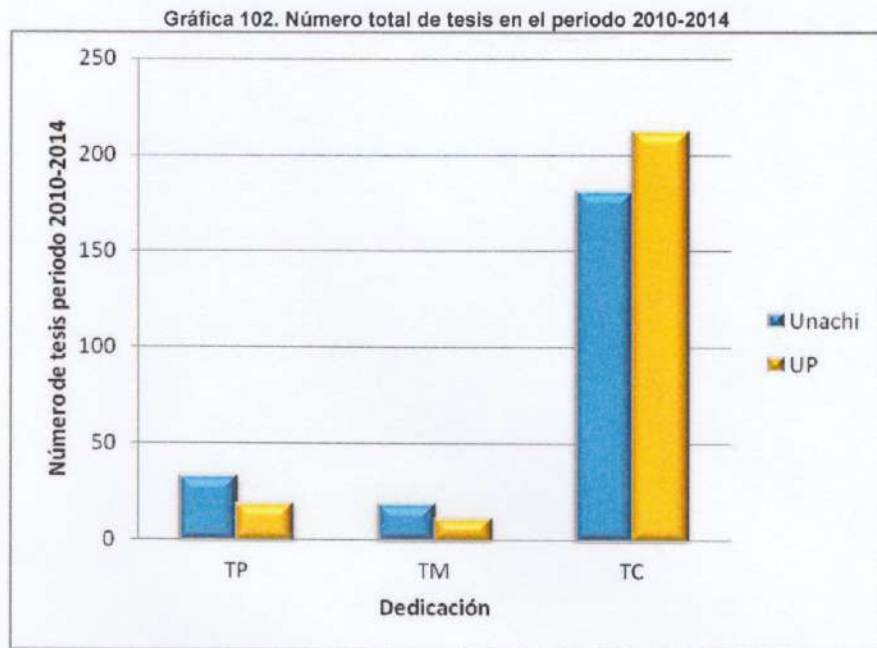
4.12.1. Trabajos de tesis asesoradas por los investigadores encuestados durante el periodo 2010-2014.

Al comparar el número de tesis asesoradas por los docentes, se puede observar que existe una distribución similar entre ambas universidades, al estratificar los datos según la dedicación del profesor. Los datos muestran una producción significativamente superior en el grupo de docentes con dedicación a Tiempo Completo.

Cuadro 50. Número total de tesis asesoradas en el periodo 2010-2014, por universidad

| Dedicación | UP | UNACHI |
|------------|-----|--------|
| TP | 19 | 33 |
| TM | 11 | 19 |
| TC | 212 | 181 |

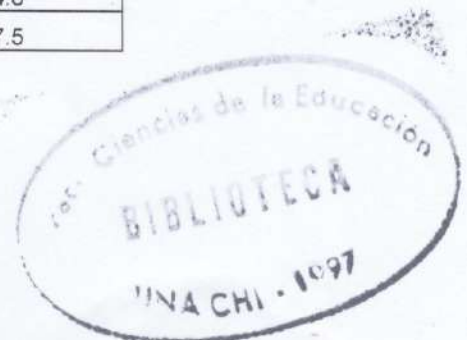
Dado que el número de docentes en cada tipo de dedicación es diferente, es conveniente analizar también este indicador, tomando en consideración el promedio de tesis asesoradas dentro de cada grupo.



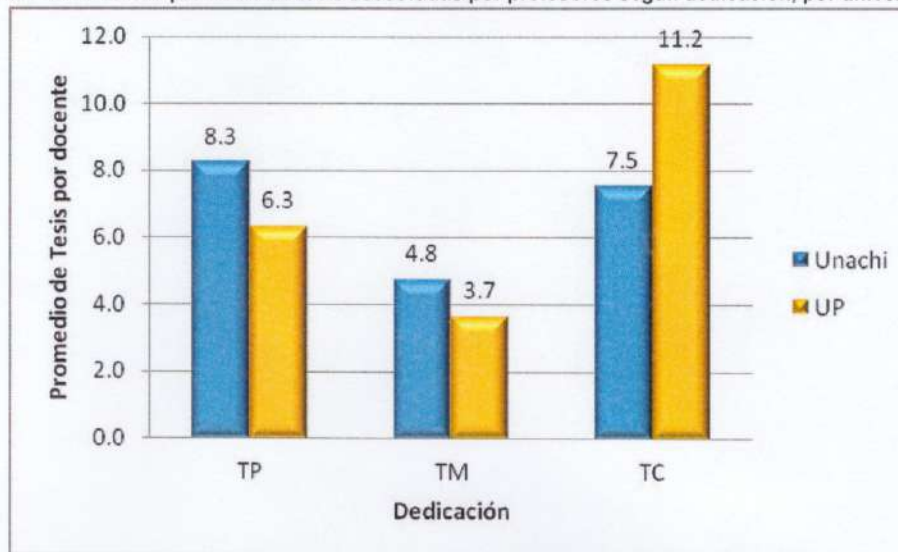
Los resultados de este análisis se muestran en el Cuadro 50 y la Gráfica 103, en donde se puede observar que los profesores TM son los que presentan el menor promedio de tesis asesoradas en ambas universidades, siendo ligeramente superior en la UNACHI. En la UP el promedio de tesis asesoradas por los profesores TC es casi el doble que la de los profesores TP, mientras que en la UNACHI el promedio de este indicador es ligeramente inferior para los profesores Tiempo Completo, en comparación con los Tiempo Parcial.

Cuadro 51. Número promedio de tesis por profesores según dedicación, por universidad

| Dedicación | UP | UNACHI |
|------------|------|--------|
| TP | 6.3 | 8.3 |
| TM | 3.7 | 4.8 |
| TC | 11.2 | 7.5 |



Gráfica 103. Número promedio de tesis asesoradas por profesores según dedicación, por universidad



Al comparar ambas universidades se observa que en las categorías TP y TM la cantidad de tesis asesoradas es ligeramente mayor en la UNACHI respecto a la UP, mientras que en la dedicación TC la cantidad de tesis asesoradas es significativamente mayor en la UP, respecto al de la UNACHI.

4.12.2. Evolución de la cantidad de tesis asesoradas por los investigadores encuestados

En el Cuadro 52 se muestran el número de tesis asesoradas por año durante el período 2010-2014 para cada una de las universidades bajo estudio. Al analizar el comportamiento de estos datos, en el Gráfico 105 se puede observar que en la UP se da un incremento de un 16 % en el 2012 y luego se mantiene relativamente constante en los siguientes dos años.

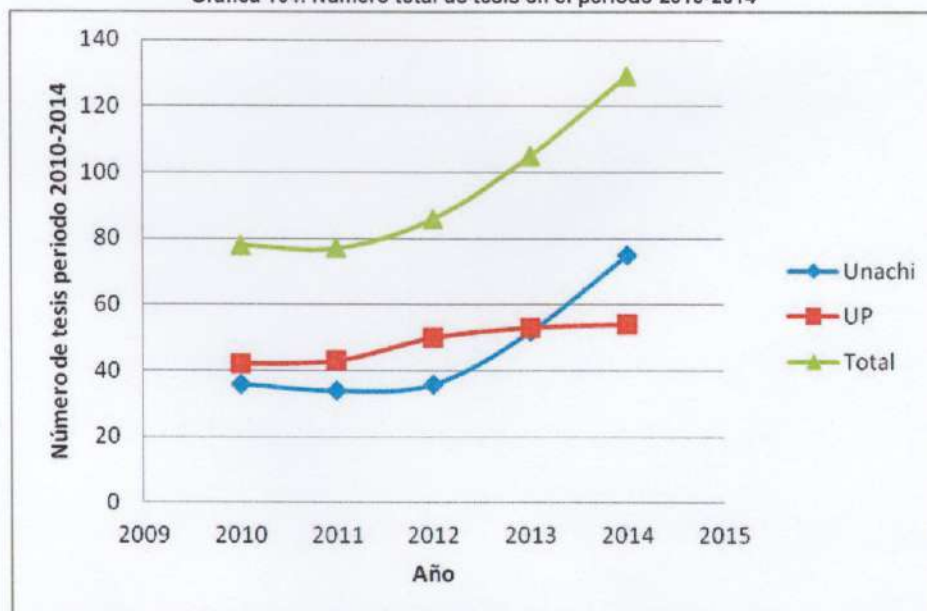
Cuadro 52. Número total de tesis período 2010-2014

| Año | UP | UNACHI | Total |
|------|----|--------|-------|
| 2010 | 42 | 36 | 78 |
| 2011 | 43 | 34 | 77 |
| 2012 | 50 | 36 | 86 |
| 2013 | 53 | 52 | 105 |
| 2014 | 54 | 75 | 129 |

Para la UNACHI se observa un incremento significativo en el número de tesis asesoradas a partir del 2013.

Este incremento puede tener su explicación en la implementación en la UNACHI, a partir del 2010, de los programas de subsidios para las actividades de investigación de los docentes y estudiantes, los cuales beneficiaron sustancialmente el área de las ciencias básicas.

Gráfica 104. Número total de tesis en el periodo 2010-2014



También en el periodo 2008 al 2010 se crearon en UNACHI unos 23 centros de investigación en las diferentes áreas de las ciencias. Éstos han servido de base para la realización de la mayoría de las tesis a nivel de grado y pregrado.

4.12.3. Efecto del número de horas semanales de los docentes en la cantidad de tesis asesoradas

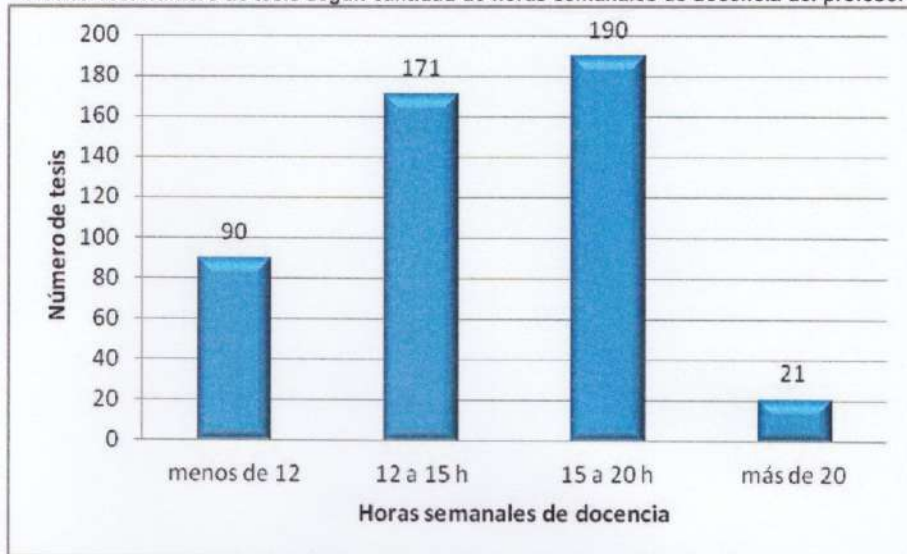
En la Gráfica 105 se muestra el número de tesis asesoradas según la cantidad de horas semanales que el docente dedica a la docencia para ambas universidades. Se puede observar que aquellos docentes con 15 a 20 horas de docencia son los que presentan una mayor actividad en lo referente a tesis asesoradas. Los profesores con menos de 12 horas de docencia presentan un número relativamente bajo de tesis asesoradas, mientras que los de más de 21 horas muestran la menor producción en este renglón, posiblemente por la sobre carga en sus horas de docencia.

Cuadro 53. Número de tesis según cantidad de horas semanales de docencia del profesor

| Horas semanales | Número de tesis |
|-----------------|-----------------|
| Menos de 12 | 90 |
| 12 a 15 h | 171 |
| 15 a 20 h | 190 |
| Más de 20 | 21 |



Gráfica 105. Número de tesis según cantidad de horas semanales de docencia del profesor



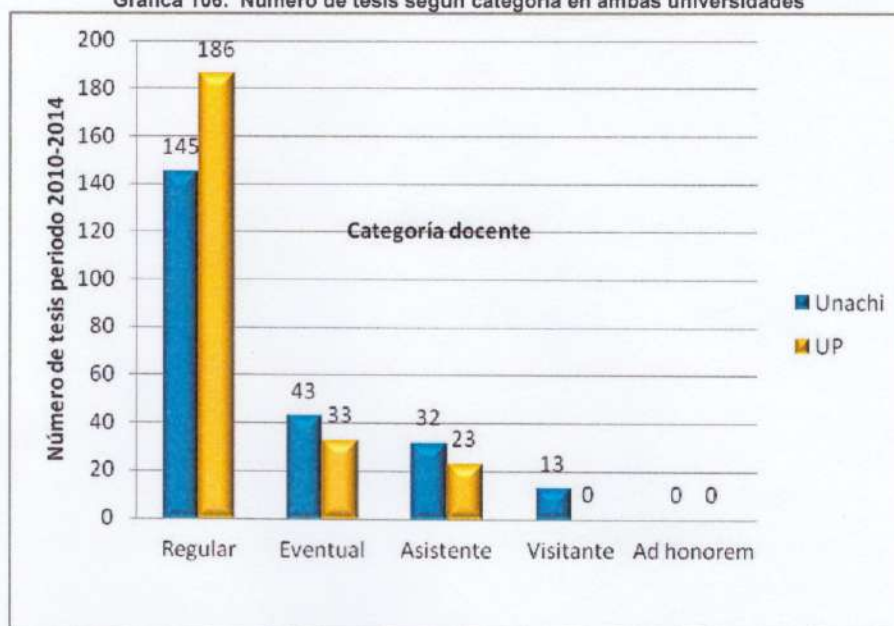
4.12.4. Producción de tesis según categoría del docente-investigador

De acuerdo a los datos presentados en el Cuadro 54 y en la Gráfica 107, el mayor porcentaje de trabajos de tesis lo realizan los docentes con categoría regular, siendo mucho menor en los docentes eventuales, asistentes, visitantes y *ad honorem*.

Cuadro 54. Número de tesis según categoría en ambas universidades

| Categoría | Unachi | UP |
|-------------------|--------|-----|
| Regular | 145 | 186 |
| Eventual | 43 | 33 |
| Asistente | 32 | 23 |
| Visitante | 13 | 0 |
| <i>Ad honorem</i> | 0 | 0 |

Gráfica 106. Número de tesis según categoría en ambas universidades

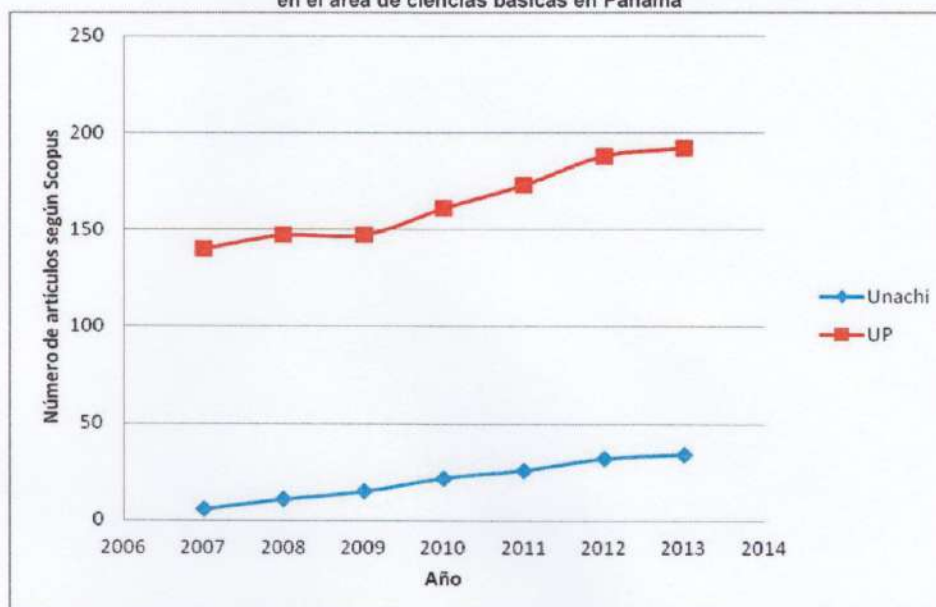


4.12.5. Producción de publicaciones científicas en revistas indexadas según SCOPUS

En la Gráfica 107 se puede observar la producción de artículos científicos en revistas indexadas analizadas por Scopus. La producción bibliográfica en la UP es muy superior a la presentada por la UNACHI. Es importante resaltar que los valores presentados son los acumulados en los años precedentes, por lo que además de analizar sus valores absolutos es preferible ver cuál ha sido la tendencia en el período bajo estudio.



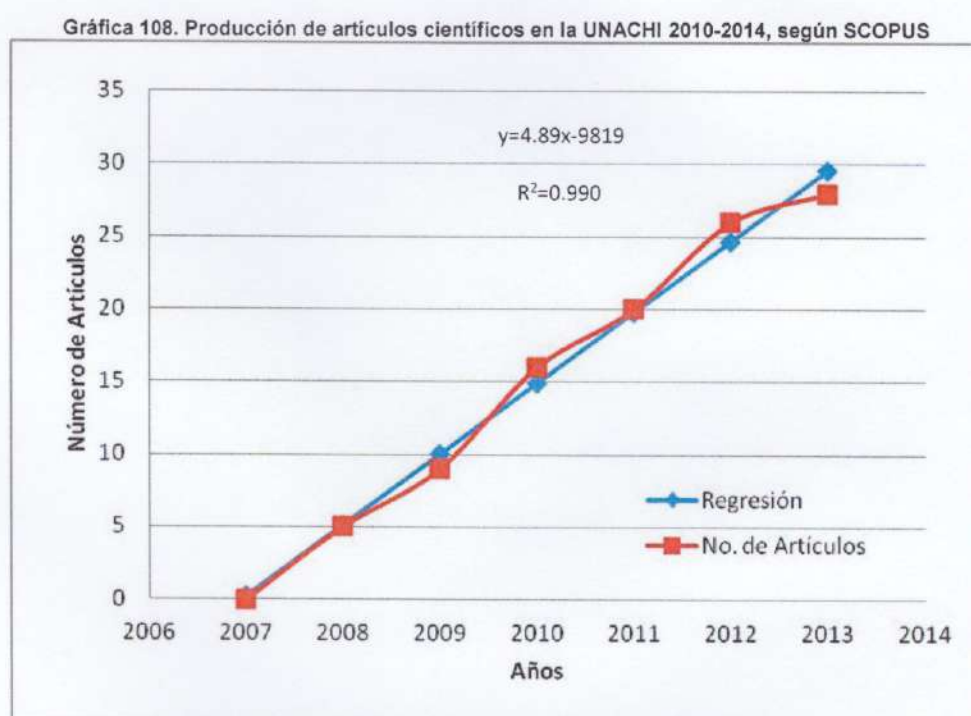
Gráfica 107. Comparación de la producción de artículos científicos en las universidades públicas que tienen carreras en el área de ciencias básicas en Panamá



Las dos universidades presentan un comportamiento bastante lineal en el número de publicaciones con coeficientes de regresión R^2 de 0.9903 para la UNACHI y 0.9559 para la UP, con pendientes de 4.89 y 9.43 respectivamente. Esto señala que la producción anual es casi el doble en la UP comparada con la UNACHI.

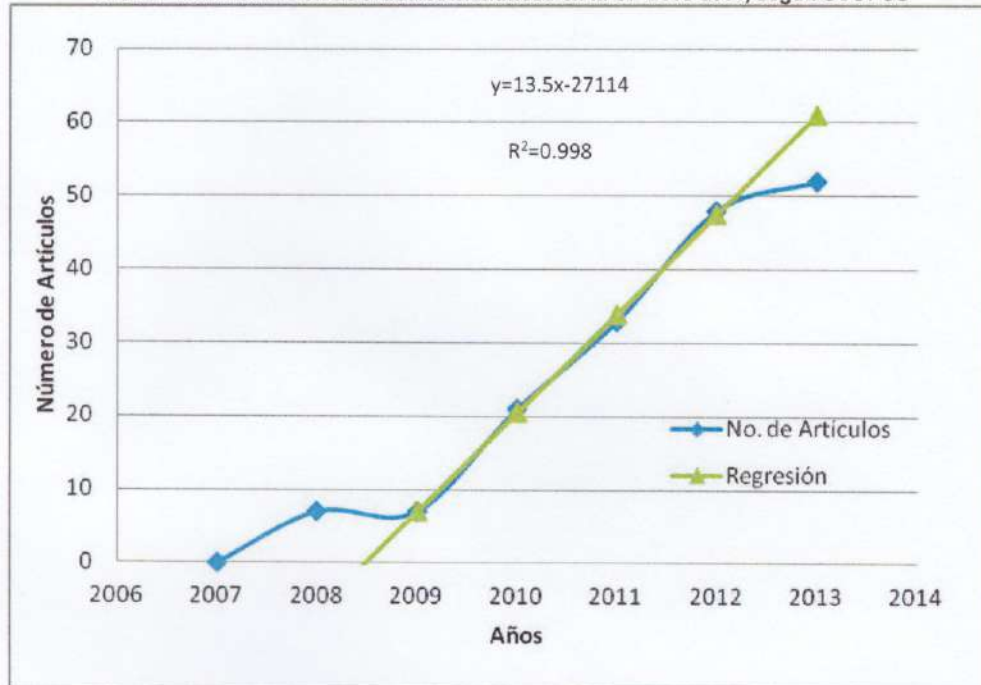
Esta mayor producción anual de artículos científicos en la UP comparada con la UNACHI puede explicarse si tomamos en consideración el mayor número de investigadores activos en la UP y el mayor tiempo que tienen estos de estar realizando investigaciones en las distintas áreas del conocimiento.

Las Gráficas 108 y 109 muestran el comportamiento de la producción de artículos en revistas científicas según SCOPUS para la UNACHI y UP; esta vez analizado como valores absolutos para cada año bajo estudio. Podemos observar que para la UNACHI, la tendencia en la producción de artículos durante el periodo 2008-2013 ha sido relativamente constante con una pendiente de 4.89 artículos/año y un coeficiente de regresión de 0.9901, lo cual indica que durante este período no ha habido un incremento sustancial en este concepto.



Por su parte la UP presenta un comportamiento diferente ya que se observa un cambio pronunciado en la producción de artículos a partir del 2009, manteniéndose constante hasta el 2012 con una pendiente de 13.5 artículos/año y un coeficiente de regresión lineal de 0.9984 durante este período. A partir del 2013 se observa una leve desaceleración.

Gráfica 109. Producción de artículos científicos en la UP 2010-2014, según SCOPUS



CONCLUSIONES



1. Entre los principales obstáculos que se identificaron que presentan las universidades para su desarrollo científico están, aquellos que surgen por sus propias características institucionales, tales como la forma en que estas gestionan la investigación y aquellos que provienen de la escasa inversión del Estado para el desarrollo de la ciencia.
2. Es notoria la falta de una masa crítica de recursos humanos en ciencias básicas, tanto a nivel de grado como de postgrado, lo que limita la disposición de una comunidad de investigadores mínima, para poder ascender en la evaluación de los indicadores de impacto científico.
3. La oferta académica a nivel de postgrado es baja y su frecuencia es también reducida. Se requiere incrementar el número de programas de postgrado y dinamizarlo, incorporando temáticas vinculadas a las demandas nacionales de investigación, desarrollo e innovación.
4. Durante el período 2010-2014 no se observó un incremento significativo en la producción de artículos científicos panameños en la base de datos de Scopus, lo que no está en correspondencia con los esfuerzos del país en materia de ciencia, tecnología e innovación y con los procesos de acreditación de la educación superior que demandan un mayor rol protagónico de la investigación.

5. Se han desarrollado un número importante de tesis, pero no existe un mecanismo de seguimiento del impacto de estos trabajos. Tampoco existen estrategias normalizadas para lograr que estos trabajos lleguen a un público más amplio a través de la difusión y la publicación.
6. Existe evidencia de la producción de artículos científicos, sin embargo, los canales para su visualización no han sido los más adecuados. Se requiere asesorar a los investigadores en temas de publicación, de tal manera, que puedan publicar sus resultados en revistas de alcance internacional con mayor factor de impacto.
7. Se evidenció un ligero incremento en el prestigio y reconocimiento de las universidades estudiadas en lo referente a la obtención de grados científicos de los docentes, pero al analizar los rankings universitarios a nivel latinoamericano, la Universidad de Panamá mejoró levemente su posición, mientras que la Universidad Autónoma de Chiriquí sufrió un importante descenso en sus evaluaciones.
8. Si bien ha crecido el número de grupos de investigación del país, aún no se ha logrado mejorar la visibilidad de su producción científica.
9. Existe evidencia de que los profesores investigadores están generando múltiples productos resultados de sus investigaciones, sin embargo, gran parte de ellos, no se han canalizado en los medios formales de difusión de mayor impacto. Es necesaria la

tramitación de los respectivos derechos de autor y propiedad intelectual de los productos o resultados obtenidos. Tramitar el ISBN e ISSN para los respectivos casos. Indexación por factor de impacto de la producción científica y una mayor difusión de los productos en la web.

10. A través de los productos de apropiación social del conocimiento, se pudo ver los diferentes niveles sociales a los que llega el resultado del trabajo de un investigador, siendo este principalmente cursos y seminarios; esto, de alguna manera, es indicativo que tiene impacto sólo en sectores especializados o específicos de la disciplina.
11. La base de datos aquí presentada constituye una primera aproximación para sistematizar el estudio de indicadores de producción científica. Debido a la ausencia de información sobre estos indicadores en las distintas oficinas de las instituciones estudiadas. Se hace necesario contar con una metodología consensuada y normalizada para la descripción de los mismos para asegurar que dicha información sea accesible en la web.
12. Las autoridades universitarias deberán considerar incorporar dentro de sus políticas institucionales la política de visibilidad en la web, para promover y lograr un incremento substancial del volumen y la calidad de sus publicaciones electrónicas así como presencia formal en sus portales web.

13. Es necesario implementar en el caso de la UNACHI, una verdadera política de registro de las investigaciones, ya que este es un proceso fundamental que ayuda, tanto a lograr una mayor visibilidad del trabajo realizado por las universidades, como a dotar a las instituciones de información necesaria para poder gestionar e implementar mejoras en el sistema de investigación. La carencia de este insumo, representa una debilidad y ayuda a incrementar la brecha entre investigadores y tomadores de decisiones, por el desconocimiento mismo del trabajo que se realiza.
14. Hay que lograr una mayor sistematización de la información de los investigadores y grupos de investigación. El trabajo que realizan y su información de contacto deben estar disponibles para la comunidad científica tanto nacional como internacional.
15. Es necesario contar con un sistema que permita la valoración de las investigaciones en términos de los productos, que se puedan obtener de ellas y capacitar a los investigadores en temas de transferencia tecnológica.
16. El nivel geográfico de ambas universidades incide, no sólo en la producción científica del país, sino también en su posición en el contexto de la formación de recurso humano en ciencias básicas.

RECOMENDACIONES



1. Aún cuando en los últimos años el Estado ha hecho una fuerte apuesta en inversión enviando estudiantes panameños a realizar estudios de postgrado a las mejores universidades del mundo, la cantidad de investigadores es insuficiente. Se requieren de otras estrategias conjuntas como lo es el apoyo a los programas de postgrados nacionales, dotándolos de los recursos financieros suficientes para que logren estándares internacionales de academicidad. Esto implicaría, tanto la dotación de equipos e instrumentación, así como de programas de becas para que los estudiantes puedan dedicarse a tiempo completo a realizar estos estudios.
2. Si bien, los recursos financieros para investigación provienen en gran medida de fuentes nacionales (estatales) en una primera etapa de despegue, es tiempo de ir migrando hacia iniciativas que involucren capital privado para garantizar continuidad en la disponibilidad de financiamiento para la investigación. La vinculación de la empresa privada a la universidad a través de la investigación, puede darse en la medida en que se le reconozcan estímulos fiscales, se proporcione cooperación técnica científica y se apoye a través de proyectos de investigación en la resolución de sus problemas o mejora de su productividad.
3. Es muy importante además, un compromiso real del Estado para aumentar significativamente los recursos destinados al desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación durante los próximos años. Esto mediante la consignación de partidas en la

Ley de Presupuesto de la República destinadas específicamente a apoyar la investigación en las universidades.

4. Es necesario mejorar la excelencia de los programas de postgrado, se propone que, como en muchos países de la región, se requiera la publicación de los resultados de las investigaciones en revistas internacionales para poder sustentar el trabajo de tesis.
5. Promover en el actual modelo de investigación una mayor vinculación de la sociedad en el desarrollo de la ciencia, la tecnología.
6. Iniciar jornadas de sensibilización de inscripción y registro de proyectos de investigación en las diferentes universidades. Conjuntamente elaborar estrategias para que este proceso pueda realizarse de manera sencilla y expedita para el investigador.
7. Incrementar los programas de estímulos para el desarrollo de las ciencias básicas, tales como las convocatorias de SENACYT para Ciencias Básicas, las cuales cuentan con criterios específicos para esta área.
8. Contar con una base de datos actualizada con la información de los investigadores; esto puede ser de gran utilidad para los tomadores de decisiones institucionales, nacionales y para otros organismos internacionales en ciencia, tecnología e innovación.

9. Hay que motivar a las universidades y a los investigadores a tener una presencia web que se refleje con exactitud sus actividades de investigación.

10. Antes de implementar nuevas políticas o estrategias en la gestión de la investigación, sería oportuno la utilización de indicadores de desempeño científico que permitan juzgar, el valor de los resultados obtenidos de iniciativas anteriores para determinar el cumplimiento o no de los objetivos planteados e identificar, los factores determinantes en el éxito o el fracaso de la política científica utilizadas.

11. El bajo desarrollo científico causa un bajo desarrollo socioeconómico. Por lo tanto, es necesario descentralizar en Panamá el desarrollo de los centros de excelencia científica y crear polos regionales de desarrollo científico y tecnológico; ésto se puede lograr haciendo una dotación de equipos e instrumentación científica por zonas geográficas.

12. Implementar en las universidades programas de semilleros de investigadores en los diferentes centros de investigación, para incorporar a los estudiantes desde su formación básica en las actividades de investigación.

13. A las tesis desarrolladas en las diversas universidades no se les da la debida difusión ni visibilidad requeridas. Allí hay una oportunidad de producir artículos y publicación de conocimiento generado de gran valor. Se recomienda crear comités en cada

departamento para la evaluación de los trabajos de graduación y asesoría editorial para que los mismos sean publicados en revistas, ya sea nacionales o internacionales en la temática desarrollada en la tesis.

14. Incrementar la presencia en revistas de alcance internacional, sin dejar de lado o descuidar las revistas locales, tratando de elevar el nivel de dichas publicaciones.
15. Fortalecer los espacios web de las universidades con los vínculos a los centros, institutos y laboratorios de investigación, de tal manera, que se pueda tener acceso al trabajo que realizan, a las líneas que desarrollan en los proyectos vigentes y el grupo de científicos con su fichas de información.
16. Se recomienda contar con un sistema de actualización de la información de los investigadores en la cual ellos, directamente, puedan actualizar su información. Este contenido puede ser validado en las respectivas oficinas con la entrega de la documentación que lo certifique.
17. Que las escuelas y unidades de investigación cuenten con un formato normado y con criterios unificados para el registro de sus actividades y producción anual, de tal manera que estas bases de datos sirvan para nutrir la base de datos más amplia de la universidad.

18. Es imperativo que cada universidad cuenten con su respectivo Centro de Apoyo a la Tecnología y la Innovación (CATI) u oficinas orientadoras en materia de propiedad intelectual, para que los investigadores puedan comenzar a reclamar los derechos de su producción y avanzar hacia la transferencia tecnológica.
19. Actualizar la oferta real de servicios especializados que brinda la universidad y darle mayor visibilidad a través de instituciones y empresas vinculadas a este tipo de demanda de servicios.
20. Es necesario el uso de instrumentos operacionales en la definición de las políticas institucionales de investigación para ayudar a concretar y lograr la consecución de los objetivos. Así para la generación de nuevo conocimiento los instrumentos operacionales vendrían a ser la creación de fondos científicos-tecnológicos, subsidios y becas de investigación, carrera de investigador y el fortalecimiento de centros de excelencia y de incentivos docentes a la investigación.
21. Para la generación de nuevos productos y servicios, sus instrumentos serían: la creación de estímulos o incentivos fiscales, centros de transferencia, incubadoras de empresas, financiación de protección a la propiedad intelectual, consorcios de investigación, contar con fondos especiales no reembolsables para la competitividad y la innovación, capital de riesgo.

22. Para la formación de talentos humanos en áreas científicas los instrumentos operacionales serían: las becas de grado y postgrado, las becas de postgrado financiadas por empresas, becas de postgrado y postdoctorado en el exterior, repatriación de talento, programas de educación continua.

23. Contar con una oficina o unidad especializada de bibliometría encargada de llevar el control de la producción científica indizada de la institución, que además, analice y genere informes sobre este tema, que brinde formación y asesoramiento. El buen funcionamiento de estas unidades de bibliometría dependerá de la capacidad de contar con un personal multidisciplinar que abarque, no sólo conocimientos sobre bibliometría y evaluación de la actividad científica, sino también con formación adicional en técnicas estadísticas, de visualización de la información, programación y bases de datos, así como de divulgación científica.

BIBLIOGRAFÍA



- ❖ Ander-Egg, E. (1997). *Diccionario de Pedagogía*. Buenos Aires: Editorial MAGISTERIO.
- ❖ Aguirre-Bastos, C. (2012). *Glosario comentado de términos de política científica, tecnológica e innovación*. SENACYT-Panamá.
- ❖ Aguirre-Bastos, C. (2014). *El Ambiente de la Tecnología y la Innovación para la Competitividad en Panamá: Una visión a partir de indicadores*. Dirección de Gestión de la Ciencia y la Tecnología. SENACYT- Panamá.
- ❖ Albornoz, M. (1997). La política científica y tecnológica en América Latina frente al desafío del pensamiento único. *Redes*, 4(10), 95-115.
- ❖ Albornoz, M. (2001). Política Científica y Tecnológica Una Visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Número 1, Septiembre-Diciembre 2001.
- ❖ Albornoz, M. (2005). Consideraciones sobre ciencia, tecnología y desarrollo en América Latina. En G. Lemarchand (Ed.), *Memorias del Primer Foro Latinoamericano de Presidentes de Comités Parlamentarios de Ciencia y Tecnología* (pp. 39-56). Buenos Aires, Argentina: H. Cámara de Diputados de la Nación; UNESCO-SECYT.
- ❖ Albornoz, M. (2007). Los problemas de la ciencia y el poder. *Revista CTS*, 8(3), 47-65.
- ❖ Albornoz, M. (2009). Desarrollo y políticas públicas en ciencia y tecnología en América Latina. *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 8(1), 65-75.

- ❖ Albornoz, M. & Plaza, L. (Eds.). (2011). *Agenda 2011: Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología*. Buenos Aires, Argentina: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología RICYT.
- ❖ Alpízar, F., Sibaja, G., Abarca, A. & Rojas, C. (2013). *Técnicas cualitativas de investigación*. San José, Costa Rica: Editorial UCR.
- ❖ Arencibia, R. (2010). *Visibilidad internacional de la ciencia y educación superior cubanas: Desafíos del estudio de la producción científica*. (Tesis de Doctorado inédita). Universidad de Granada, Granada: España.
- ❖ Asamblea Legislativa. (2001). Reglamento de Licencias, becas y sabáticas para docentes e investigadores de facultades, centros regionales e institutos de la Universidad de Panamá. Gaceta oficial, martes 31 de julio de 2001, N° 24,356.
- ❖ Asamblea Nacional. Ley No. 13 de 15 de abril de 1997. Por la cual se establecen los lineamientos e instrumentos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. Gaceta Oficial, viernes 18 de abril de 1997, N° 23,269.
- ❖ Asamblea Nacional. Ley No. 24 de 14 de julio de 2005 Orgánica de la Universidad de Panamá. Gaceta Oficial, miércoles 19 de diciembre de 2007, N° 25,943.
- ❖ Asamblea Nacional. Ley No. 4 de 16 de enero de 2006 Que Reorganiza la Universidad Autónoma de Chiriquí Creada por la Ley 26 de 1994. Gaceta Oficial, miércoles 18 de enero de 2006, N° 25,466.
- ❖ Asamblea Nacional. Ley No. 56 de 14 de diciembre de 2007 Que crea el Sistema Nacional de Investigación y establece incentivos para la investigación y el desarrollo científico y tecnológico. Gaceta Oficial, lunes 18 de julio de 2005, N° 25,344.

- ❖ Asamblea Nacional. Constitución Política de la República de Panamá. Recuperado de: http://www.asamblea.gob.pa/cep/const_constitucion1941.pdf
- ❖ Aubert, J. E. (1992). What Evolution for Science and Technology Policies?. En *The OECD Observer*, 174,(4), 4-6.
- ❖ Banco Mundial. (2015). World Development Indicators. Recuperado de: <http://wdi.worldbank.org/table/5.13>
- ❖ Banco Mundial. (2016). Indicadores del Desarrollo Mundial: Ciencia y Tecnología. Recuperado de: <http://datos.bancomundial.org/tema/ciencia-y-tecnologia>
- ❖ Berrocal, R. (2010). Competitividad al día. Centro Nacional de Competitividad (CNC). Edición No.49 – Diciembre de 2010. Recuperado de: www.cncpanama.org/index.php/articulos-de-competitividad?
- ❖ Bordons, M., Zulueta, M. (1999). Evaluación de la actividad científica a través de indicadores bibliométricos. *Rev Esp Cardiol*, 52(10), 790-800.
- ❖ Brooks, H. (1986). National Science Policy and Technological Innovation. En R. Landau & N. Rosenberg (Eds.) *The Positive Sum Strategy*. Washington: National Academy of Sciences. Recuperado de: [ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%204/Brooks\(1986\).pdf](ftp://ftp.ige.unicamp.br/pub/CT010/aula%204/Brooks(1986).pdf)
- ❖ Consejo General Universitario de la Universidad de Panamá. (2009). Estatuto de la Universidad de Panamá. Gaceta Oficial Digital, jueves 15 de enero de 2009, No 26202.

- ❖ Consejo Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria de Panamá CONEAUPA. (2012). Resolución No. 4 del 20 de julio de 2012. Gaceta Oficial Digital, viernes 27 de julio de 2012, No 27087.
- ❖ Chinchilla-Rodríguez, Z., Vargas-Quesada, B., Hassan-Montero, Y., González-Molina, A. & Moya-Anegón, F. (2010). New Approach to the Visualization of International Scientific Collaboration. *Information Visualization* 9(4), 277 – 287.
- ❖ Dávila, M. (2011). La investigación en la universidad pública regional y los fondos del canon, 2004-2008. Documento de Trabajo, 165. Serie Educación, 3. Recuperado de: <http://www.iep.org.pe/titulos4.php>
- ❖ De Filippo, D., Sanz-Casado, E., Urbano Salido, C., Ardanuy, J., Gómez-Caridad, I. (2011). El papel de las bases de datos institucionales en el análisis de la actividad científica de las universidades. *Revista Española de Documentación Científica*, 34(2),165-189.
- ❖ Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia Colciencias. (2012). Modelo de Medición de Grupos de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación. Dirección de Fomento a la Investigación. República de Colombia.
- ❖ Departamento de Estadística de la Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria. Boletín de Estadística. Universidad de Panamá. Recuperado de: <http://www.up.ac.pa/PortalUp/Estadisticas.aspx?submenu=475>
- ❖ Dirección de Tecnología de la Información y Comunicación-UNACHI. (2010). Informe UNACHI en integración con la Tecnología de Punta.

- ❖ Elzinga, A. & Jamison, A. (1996). El cambio de las agendas políticas en ciencia y tecnología. *Revista Zona Abierta*, ISSN 0210-2692, No.75-76, (pp.91-132). Recuperado de: http://docs.politicascsti.net/documents/Teoricos/ELZINGA_JAMISON.pdf

- ❖ Emiliozzi, S., Lemarchand, G.A. & Gordon, A. (2009). Inventario de instrumentos y modelos de políticas de ciencia, tecnología e Innovación en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior - REDES and the Inter-American Development Bank Working Paper 9. Recuperado de: http://portal.concytec.gob.pe/images/stories/images2012/portal/areas-institucion/pyp/emiliozzi_lemarchand_gordon.pdf

- ❖ Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29. p. 109–123.

- ❖ Etzkowitz, H. (2004). The triple helix and the rise of the entrepreneurial university. En *The science-industry nexus. History, policy, implications*. Nobel Symposium 123. Science History Publications/USA, 2004. P. 69-91. Recuperado de: http://www.fas.harvard.edu/~hsdept/bios/docs/shapin-Industrial_Scientist_2004.pdf

- ❖ Fernández-Esquinas, M. (2009). Perspectivas teóricas sobre ciencia, tecnología e innovación. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura* 185(738), 657-661.

- ❖ Fernández, M., Merchán, C., Rodríguez, L. & Valmaseda, O. (2011). Indicadores de transferencia de conocimiento: una propuesta de medida de la cooperación entre universidad y empresa. En M. Albornoz, & L. Plaza (Eds.), *Agenda 2011. Temas de*

Indicadores de Ciencia y Tecnología (pp. 311-334). Buenos Aires, Argentina: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e interamericanos (RICYT).

- ❖ Gallo, R. (2000). *Diccionario de la ciencia y la tecnología*. Guadalajara, México: Universidad de Guadalajara
- ❖ García-Carpintero, E., Plaza, L. & Albert, A. (2009). Cooperación tecnológica entre América Latina y Europa: análisis de indicadores de patentes. En M. Albornoz & L. Plaza (Eds.), *Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (pp. 193-206). Buenos Aires, Argentina: RICYT.
- ❖ García-Guzmán, M. (2011). Políticas de innovación científica y tecnológica en América Latina. Encrucijada Revista Electrónica del Centro de Estudios en Administración Pública de la Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México. No. 7. Enero-Abril. Recuperado de: <http://ciid.politicas.unam.mx/encrucijadaCEAP>
- ❖ Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. (1994). *The new production of knowledge: the dynamics of science and research in contemporary societies*. Sage Publications.
- ❖ González, A. (2011). Metodología para la construcción de un sistema de indicadores sobre el impacto de la movilidad del personal empleado en ciencia y tecnología. En M. Albornoz & L. Plaza (Eds.), *Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (pp. 193-206). Buenos Aires, Argentina: RICYT.



- ❖ González-Gutián, M.V. & Molina-Piñero, M. (2009). La Evaluación de la Ciencia: Revisión de sus Indicadores. *Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 6 (Noviembre 2009). Recuperado de: www.eumed.net/rev/cccss/06/ggmp.htm
- ❖ Hjørland, B., & Albrechtsen, H. (1995). Toward a new horizon in information science: domain-analysis. *Journal of the American Society for Information Science*, 46(6), 400-425.
- ❖ Herrera, A. (1995). Los Determinantes Sociales de la Política científica en América Latina. Política Científica Explícita y Política Científica Implícita. *Revista REDES*, 2(5),117-131.
- ❖ Instituto de Estadística de la UNESCO. (2010). Medición de la Investigación y el Desarrollo (I+D) Desafíos Enfrentados por los Países en Desarrollo. Documento Técnico N°5. Montreal, Canadá: ©UNESCO-UIS.
- ❖ Jaso-Sánchez, M.A. (2007) Los instrumentos del evaluador de política científica y tecnológica: hacia la construcción de metodologías adecuadas a la realidad latinoamericana. *Gaceta Ide@s CONCYTEG*, 2(28).
- ❖ Kuramoto, J. (2007). Sistemas de Innovación Tecnológica. En Investigación, *políticas y desarrollo en el Perú*. Lima: GRADE, 2007. ISBN 978-9972-615-42-9 (p. 103-133). Recuperado de: <http://www.grade.org.pe/download/pubs/InvPolitDesarr-3.pdf>
- ❖ Lasswell, H. (1951). La orientación hacia las políticas. En L. Aguilar (Ed.) (2007), *El Estudio de las Políticas Públicas* (pp.79-103). México: Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.

- ❖ Lasswell, H. (1971). La concepción emergente de las ciencias de políticas. En L. Aguilar (Ed.) (2007), *El estudio de las Políticas Públicas* (pp.105-117). México: Grupo Editorial Miguel Ángel Porrúa.
- ❖ Macías-Chapula, C. (2001). Papel de la informetría y de la cienciometría y su perspectiva nacional e internacional. *ACIMED*, 9(suppl.4), 35-41.
- ❖ Martínez, E. (1993). Estrategias, planificación y gestión de la ciencia y tecnología. CEPAL-ILPES, UNESCO, UNU, CYTED-D, Editorial Nueva Sociedad, Caracas.
- ❖ Mitcham, C. & Briggie, A. (2007). Ciencia y política: perspectiva histórica y modelos alternativos. *Revista CTS*, 8(3), 143-158.
- ❖ Narváez Serra, J. & Burgos-Tovar, J. (2011). La productividad investigativa del docente universitario. *Orbis Revista Científica Ciencias Humanas*, 6(18), 116-140.
- ❖ Navarrete, J., Barros, B., Aguirre, M., Solís, F. & Méndez, I. (2011). Proyecto SISOB: Observatorio de los resultados de actividad investigadora en la sociedad. En M. Albornoz, & L. Plaza (Eds.), *Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (pp. 433-444). Buenos Aires, Argentina: RICYT.
- ❖ Núñez Jover, J. (2006). La democratización de la ciencia y el problema del poder. En E. Duharte (Ed.), *La Política: Miradas Cruzadas*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.
- ❖ OCDE. (1995). The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to S&T "Canberra Manual". Paris, France: OCDE & ECSC-EC-EAEC.

- ❖ OCDE (2003). Manual de Frascati. Propuesta de Norma Práctica para Encuestas de Investigación y Desarrollo Experimental. París, Francia: OCDE.
- ❖ OCDE & Eurostat. (2005). Manual de Oslo. Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación. France: TRAGSA
- ❖ Organización Mundial de Propiedad Intelectual. (2015). La Solicitud de Patente Recuperado de: <http://www.wipo.int/patents/es/>
- ❖ PENCYT. (2010). Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2010-2014). Ciudad de Panamá, Panamá: SENACYT.
- ❖ QS Intelligence Unit. (2012). QS University Rankings: Latin America 2011/2012.
- ❖ QS Intelligence Unit. (2013). QS University Rankings: Latin America 2012/2013.
- ❖ QS Intelligence Unit. (2014). QS University Rankings: Latin America 2013/2014.
- ❖ RICYT. (2012). Definiciones de Indicadores Seleccionados. En M. Albornoz (Ed.), *El Estado de la Ciencia 2012: Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos* (pp.205-216). Buenos Aires, Argentina: RICYT.
- ❖ Royero, J. (2003). Gestión de sistemas de investigación en América Latina. OEI-Revista Iberoamericana de Educación (ISSN: 1681-5653).
- ❖ Rowe de Catsambanis, B.A. (2005). Diagnóstico sobre las Políticas de las Universidades Públicas y Privadas de Panamá en Materia de Investigación. Instituto Internacional para la Educación en América Latina y el Caribe IESALC-UNESCO:

- ❖ Sabato, J. (2011). El pensamiento latinoamericano en la problemática ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. Buenos Aires, Argentina: Colección PLACTED.
- ❖ Sábato, J. & Botana, N. (1970). La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América Latina.
- ❖ Sagasti, F. & Araoz, A. (1975). Science and technology policy implementation in less developed countries. Ottawa: IDRC-067e, 1975.
- ❖ Salazar-Ceballos, A., Angulo-Delgado, F. & Soto-Lombana, C. (2010). Los modelos de innovación que fomentan las políticas científicas de los países de América Latina y el Caribe. En Memoria del II Congreso Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología. Recuperado de: http://www.politicasciti.net/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=48&Itemid=74&lang=es
- ❖ Sanz Menéndez, L. (2004). Evaluación de la investigación y sistema de ciencia. Madrid, España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)-Unidad de Políticas Comparadas.
- ❖ Sarmiento, L., Jaime, A., Arenas, P., Becerra, L. & Camacho, J. (2010). Metodología para la Evaluación de Impactos de Proyectos de I+D+i. Caso de Aplicación: Financiación Colciencias 1999-2005. En M. Albornoz, & L. Plaza (Eds.), *Agenda 2011. Temas de Indicadores de Ciencia y Tecnología* (pp. 373-390). Buenos Aires, Argentina: Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos e interamericanos (RICYT).
- ❖ SCImago Lab & Scopus. (2015). SIR Iber 2015. Rank Output: 2009-2013. Recuperado de: <http://www.scimagoir.com/>

- ❖ SENACYT. (2010). Indicadores de Ciencia y Tecnología 2006-2008 de Panamá.
- ❖ SENACYT. (2014). Memoria Anual SENACYT 2014.
- ❖ SENACYT. (2015). Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Panamá y Plan Nacional 2015-2019.
- ❖ Spinak, E. (1996). Diccionario Enciclopédico de Bibliometría, Cienciometría e Informetría. Caracas, Venezuela: UNESCO.
- ❖ Spinak, E. (1998). Indicadores cienciométricos. *Ci. Inf., Brasília*, 27(2),141-148.
- ❖ Spinak, E. (2001). Indicadores cienciométricos. *ACIMED*, 9(suppl.4), 14-18.
- ❖ Stein, E. & Tommasi, M. (2007). Instituciones democráticas, proceso de formulación de políticas y calidad de políticas en América Latina. En J.L. Machinea & N. Serra (Eds.), *Visiones del Desarrollo en América Latina* (pp. 77-153). Santiago de Chile; CEPAL.
- ❖ Suárez Rodríguez, G. & Tovar Horta, M. (2012). La Política Científica: Algunas Razones para su Existencia. Contribuciones a las Ciencias Sociales, Junio 2012. Recuperado de: www.eumed.net/rev/cccss/20/
- ❖ Torres-Salinas, D. & Jiménez-Contreras, E. (2012). Hacia las unidades de bibliometría en las universidades: modelo y funciones. *Revista Española de Documentación Científica*, 35(3), 469-480.

- ❖ Yoguel, G., Lugones, M. & Sztulwark, S. (2007). La política científica y tecnológica Argentina en las últimas décadas: algunas consideraciones desde la perspectiva del desarrollo de procesos de aprendizaje. Manual de Políticas Públicas. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo CyTDES. Santiago de Chile: Naciones Unidas CEPAL.
- ❖ UNESCO. (2005). Informe Mundial: Hacia las Sociedades del Conocimiento. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001419/141908s.pdf>
- ❖ UNESCO. (2009). Conferencia Mundial sobre la Educación Superior - 2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo. *Revista da Avaliação da Educação Superior*, 14(3), 755-766.
- ❖ UNESCO. (2010). Glosario de términos sobre ciencia, tecnología e innovación productiva utilizados en América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.unesco.org.uy/politicacientifica/budapest+10/fileadmin/templates/cienciasNaturales/pcyds/Budapest10/archivos/Doc%2012-Glosario%20de%20t%C3%A9rminos%20sobre%20ciencia.pdf>
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2005). Reglamento de Becas. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2008). Plan Estratégico por la Calidad y la Competitividad de la UNACHI 2008-2013.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2009). Reglamento de Descarga Horaria por Investigación. Consejo Académico No. 5-2009.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2010a). Memoria 2º Encuentro Científico. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.

- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2010b). Reglamento para las convocatorias del Programa Subsidios a las Actividades de Investigación de la UNACHI. Vicerrectoría de Investigación Y posgrado.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2011). Informe Anual 2011.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2012a). Informe Anual 2012.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2012b). Informe de Autoevaluación Institucional 2011-2012.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2013a). Informe Anual 2013.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2013b). Plan Estratégico Institucional 2013-2018.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2014). Informe Anual 2014.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2015a). Portafolio de Servicios.
- ❖ Universidad Autónoma de Chiriquí. (2015b). Reglamento de Investigación e innovación. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado.
- ❖ Universidad de Panamá (2009). Catalogo de Servicios de la Universidad de Panamá. Dirección General de Planificación y Evaluación Universitaria.
- ❖ Universidad de Panamá. (2011). Memoria Institucional 2010. Panamá: Imprenta Universitaria.

- ❖ Universidad de Panamá. (2012). Memoria Institucional 2011. Panamá: Imprenta Universitaria.
- ❖ Universidad de Panamá. (2013a). Memoria Institucional 2012. Panamá: Imprenta Universitaria.
- ❖ Universidad de Panamá. (2013b). Plan de Desarrollo Institucional 2012-2016.
- ❖ Universidad de Panamá. (2013c). Reglamento del sistema de Investigación de la Universidad de Panamá. Panamá: Imprenta Universitaria.
- ❖ Universidad de Panamá. (2014a). Universidad de Panamá Rendición de Cuentas 2014. Panamá: Imprenta Universitaria.
- ❖ Universidad de Panamá. (2014b). Reglamento General de Estudios de Postgrado de la Universidad de Panamá. Panamá: Imprenta Universitaria.
- ❖ Urriola, G. (2011). Balance de la convergencia entre la política universitaria y la nacional sobre investigación. El caso de Panamá. Logros, tensiones y perspectivas. VII Congreso Universitario Centroamericano. Recuperado de: <http://postgrados.cunoc.edu.gt/Documentos/Investigacion%20y%20postgrado/Balance%20de%20la%20convergencia%20entre%20las%20pol%C3%ADtica%20universitaria%20.pdf>
- ❖ Vela Peón, F. (2001). Un acto metodológico básico de la investigación social: la entrevista cualitativa. En M. Tarres (Ed.), *Observar, Escuchar y Comprender Sobre la Tradición Cualitativa en las Investigación Social* (pp. 63-95). México: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales.

- ❖ Villaveces, L., Orozco, L.A., Olaya, D.L., Chavarro, D. & Suárez, E. (2005). ¿Cómo medir el impacto de las políticas de ciencia y tecnología? Revista CTS, nº 4, vol. 2, Enero de 2005 (pp. 125-146)
- ❖ VIP Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá. (2014). Informe de Gestión 2003-2011. Panamá: Artpía Impresores S.A.
- ❖ Wong, L., Cheng, J. & Gólcher, I. (2004). Análisis Comparativo de la Gestión de la Investigación Universitaria Panameña. *Invest. pens. crit.* (2004) 2: 40-50 ISSN 1812-3864.
- ❖ World Economic Forum. (2013). The Global Competitiveness Report 2013-2014. Recuperado de: <http://www.weforum.org/reports/global-competitiveness-report-2013-2014>



ANEXOS

Anexo 1

**Cuestionario aplicado a los docentes investigadores de
la UP y la UNACHI**



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIRIQUÍ
VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
PROGRAMA DE DOCTORADO EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
Instrumento Aplicado a Docentes investigadores de la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y
Tecnología de la Universidad de Panamá/Universidad Autónoma de Chiriquí

CUESTIONARIO

**SECCIÓN A. PERFIL Y PRODUCTIVIDAD ACADÉMICA DE LOS DOCENTES-INVESTIGADORES DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES, EXACTAS Y TECNOLOGÍA, PERÍODO 2010-2014**

El presente cuestionario tiene por objetivo conocer su trayectoria como docente-investigador durante los últimos cinco años (período 2010-2014); con el fin de poder establecer la comunidad académica con que cuenta la universidad para el desarrollo de actividades de ciencia, tecnología e innovación. La información que nos dé se usará con toda confidencialidad con fines académicos.

Instrucciones: Marque con una equis (X) la opción elegida.

I. DATOS PERSONALES/ACADÉMICOS

1.1.- Sexo: Masculino Femenino.

1.2.- Nacionalidad: Panameño(a) Extranjero(a) Nacionalizado(a)

1.3.- Edad. 25 a 30 Años 31 a 35 Años 36 a 40 Años

41 a 45 Años 46 a 50 Años 51 Años en adelante.

1.4.- Título de Pregrado:

Licenciatura en:

Biología Física Matemáticas Química Otro: _____

1.5.- Estudios de Postgrado (más alto en la especialidad)

() Especialización

() Maestría

() Doctorado

() Postdoctorado

() Ninguno

Área: _____

Estado: Completa (diploma) Incompleta (% de avance): _____

1.6.- ¿Tiene usted dominio de otro(s) idioma(s)?

Sí No

*En caso afirmativo, especifique nivel de conocimiento:

Inglés

Básico

Intermedio

Avanzado

Alemán

Básico

Intermedio

Avanzado

Portugués

Básico

Intermedio

Avanzado

Francés

Básico

Intermedio

Avanzado

Otro: _____

Básico

Intermedio

Avanzado



II. DATOS LABORALES

2.1.- Años de servicio en docencia universitaria (Incluidas otras instituciones):

Menos de 5 años 5 – 10 años 11-15 años 16-20 años Más de 20 años

2.2. – Categoría docente:

Profesor Regular Profesor Eventual Profesor Asistente
 Profesor Visitante Profesor *Ad Honorem*

2.3. Dedicación que posee:

Tiempo Parcial Medio Tiempo Tiempo Completo.

III. FUNCIÓN DOCENTE

3.1.-Área donde desarrolla su actividad docente:

Matemática Química Física Biología

3.2.-Es docente en el área científica a nivel de:

Pregrado Postgrado Ambas

3.3.- Señale el número de horas semanales que dedica a impartir clases (horas de contacto).

12 o menos horas Mayor de 12 a 15 horas Mayor de 15 a 20 horas Más de 20 horas: _____

3.4.- Señale el número total de pasantes o tesis asesorados en el período 2010-2014

_____ 2010 _____ 2011 _____ 2012 _____ 2013 _____ 2014 Total: _____

3.5.- Señale el tiempo en horas semanales empleados en asesorías académicas a los estudiantes (tesis y/o pasantes).

Menos de 2 horas 2 a 4 horas Más de 4 horas Ninguna

IV. FUNCIÓN INVESTIGACIÓN

4.1.- ¿Cuál es su área de experticia (actual) como investigador?

| | Química | | Biología |
|--|------------------------------|--|--------------------------|
| | Química Analítica | | Botánica |
| | Química Orgánica | | Biosistemática |
| | Bioquímica | | Ecología Tropical |
| | Fisicoquímica | | Biología Acuática |
| | Química Inorgánica | | Microbiología |
| | Química Ambiental | | Genética |
| | Enseñanza de la Química | | Biología Molecular |
| | Química de Alimentos | | Entomología |
| | Alternativas Bioenergéticas | | Fisiología |
| | | | Zoología |
| | | | Enseñanza de la Biología |
| | Matemática | | Física |
| | Matemática Pura | | Biofísica |
| | Matemática Educativa | | Física del Estado Sólido |
| | Análisis Numérico | | Física Teórica |
| | Estadística | | Física Educativa |
| | Investigación de Operaciones | | Termodinámica |
| | | | Física Nuclear |

Otra: _____

4.2.- Tiempo promedio dedicado por semana a la investigación

Ninguna 1 a 5 horas Más de 5 a 12 horas Más de 12 horas

4.3.-Su actividad de investigación la realiza dentro de un:

Centro de investigación Instituto de investigación Laboratorio de Investigación
 Investigador independiente Otro: _____

4.4.- ¿Ha participado en algún proyecto de investigación en los últimos cinco (5) años?

Si No Cantidad: _____

* Especifique su categoría dentro de la investigación:

Investigador principal Cantidad: _____
 Co-investigador Cantidad: _____
 Colaborador Cantidad: _____

4.5.-¿Está desarrollando alguna investigación actualmente?

Si No Cantidad: _____

4.6.-¿Ha logrado publicar los resultados de su investigación?

Si No Cantidad de artículos publicados (2010-2014): _____
Cantidad de artículos publicados en todo su historial académico:



*En caso afirmativo: ¿En qué idiomas fueron publicados? (Favor anotar el número de publicaciones en el idioma correspondiente)

Inglés _____ Español _____ Portugués _____ Alemán _____ Otro: _____

4.7.-Lugar donde fueron publicados los productos de la investigación (Favor anotar el número de publicaciones en el lugar correspondiente)

Revistas indizadas _____
 Revistas arbitradas _____

*Favor, especifique las referencias:

4.8.-Si no ha logrado publicar sus investigaciones, ¿A qué factor le atribuye esta situación?

Falta de tiempo, especifique:
 Recarga en actividades docentes No tiene descarga horaria por investigación Ambas
 Falta de experiencia y capacitación en la redacción de artículos científicos
 Carencia de una oficina de revisión y asesoramiento en la redacción de artículos científicos
 Falta de recursos económicos para publicar

Otros: _____

4.9.-¿Ha dado a conocer los resultados de su investigación por otros medios ?

Si No

*En caso afirmativo, especifique:

Memorias institucionales Ponencias o carteles científicos en congresos Sitio Web/video
 Monografías Folletos/plegables Prensa/radio/televisión
 Otros: _____

4.10.- ¿Ha participado como árbitro evaluador de manuscritos sometidos a revistas científicas?
 Sí No Cantidad de manuscritos evaluados: _____

*En caso afirmativo, estas revistas son de carácter:
 Nacional Internacional

4.11.- ¿Pertenece al Sistema Nacional de Investigación (SNI)?
 Sí No Especifique su categoría: _____

4.12.-¿Cuenta Usted con el apoyo financiero de la Institución para el desarrollo de la investigación?
 Sí. Establezca el porcentaje de apoyo: _____
 No.

4.13.-¿Ha recibido apoyo para la investigación por parte de otros organismos?
 Sí.
 No.

*Estos organismos son de carácter:
 Nacional, cuáles? _____
 Internacional, cuáles? _____

4.14.-¿Ha participado Usted de convocatorias de fondos competitivos para la investigación?
 Sí No

*De ser afirmativa su respuesta, señale:

- Cantidad de convocatorias a las que ha aplicado: _____
- Cantidad de convocatorias que ha ganado: _____
- Cantidad de convocatorias que le han adjudicado: _____

4.15.-¿Cuál considera es el ámbito de impacto de su investigación?
 Nacional Regional (Centroamérica y el Caribe) Mundial

V. FUNCIÓN EXTENSIÓN

5.1.- ¿Ha participado proyectos científicos de extensión docente?
 Sí No

*En caso afirmativo, bajo que modalidad lo identifica:
 Difusión Capacitación Servicios especiales Actualización y adiestramiento

5.2. ¿Ha participado como facilitador en algún taller, seminario o programa de educación continua en los últimos 5 años?
 Sí No

*En caso afirmativo especifique, cantidad:
 Nacional _____ Internacional _____

5.3.-¿Participa y/o promueve la divulgación de sus investigaciones a la comunidad universitaria y extra universitaria (sociedad civil, instituciones, otras)?
 Sí No

VI. PRODUCCIÓN Y SERVICIOS

6.1. ¿Ha desarrollado alguno de los siguientes productos de generación de nuevo conocimiento?

- Artículo Científico
- Productos patentados o en proceso de solicitud de patente
- Libros en el área de Ciencias Básicas
- Capítulo en libros de Ciencias Básicas
- Edición de libros/revistas científicas
- Ponencia oral o cartel científico
- Organismos genéticamente modificados (vegetales o animales)
- Identificación de nuevas especies animales o vegetales
- Síntesis o aislamiento de un nuevo compuesto químico
- Otros: _____

6.2. ¿Ha desarrollado alguno de los siguientes productos resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación?

- Software especializado
- Protocolos o metodologías de análisis
- Prototipo industrial
- Empresa de base tecnológica
- Servicios científicos y/o tecnológicos especializados
- Base de datos especializada
- Consultorías/asesorías científicas y tecnológicas
- Productos empresariales



6.3. ¿Ha desarrollado alguno de los siguientes productos de apropiación social del conocimiento?

- Proyectos y programas de investigación con participación ciudadana
- Programas o proyectos científicos de extensión universitaria y/o de responsabilidad social
- Programas o proyectos pedagógicos de fomento a la investigación científica, el desarrollo

tecnológico

y la innovación

- Programa de comunicación del conocimiento científico y generación de contenidos, tales como documentos (folletos, panfletos) y/o multimedia (vídeos, sitio web)
- Coordinación de eventos académicos especializados y/o de educación continua: congresos, foros, talleres, seminarios, cursos, diplomados
- Participación en redes temáticas

6.4. ¿Ha desarrollado alguno de los siguientes productos de formación de recurso humano? (En calidad de asesor principal)

- Tesis de doctorado
- Tesis de maestría
- Tesis de grado
- Proyectos de ID+I con formación (ejecutados por Usted en colaboración con jóvenes investigadores)
- Apoyo a programas de formación (apoyo/coordinación/creación de programas, cursos de doctorado y/o maestría)

SECCIÓN B. EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA APLICACIÓN DE LAS POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES PANAMEÑAS

Esta sección tiene la finalidad de conocer su opinión y grado de satisfacción respecto al apoyo que han recibido los docentes investigadores para la gestión de sus actividades de ciencia, tecnología e innovación en su universidad, así como su percepción sobre la efectividad de las políticas de investigación que adelanta su institución. La objetividad en cada respuesta es de gran valor para ayudar a mejorar el trabajo que realiza la universidad.

Instrucciones

Para cada pregunta marque con una equis (x) la casilla correspondiente, a su respuesta. Si no utiliza o desconoce el servicio o recurso marque la opción NS/NC (No sabe/No conoce).

| 1.- INCENTIVOS | | | |
|--|-----------|-----------|--------------|
| ESCALA | SÍ | No | NS/NC |
| 1.1.-¿Ha recibido algún incentivo o reconocimiento por su labor académica/investigación por parte de su universidad (certificados, medallas, menciones honoríficas, incentivos económicos, otros)? | | | |
| 1.2.-¿Ha participado en eventos académicos nacionales o internacionales para la divulgación de sus investigaciones? De ser afirmativa su respuesta: | | | |
| a. ¿Ha recibido algún apoyo económico y/o viático para participar en estos eventos? | | | |
| 1.3.-¿Ha participado en intercambios y/o pasantías nacionales e internacionales? De ser afirmativa su respuesta: | | | |
| a. ¿La universidad facilito su participación en estos intercambios y/o pasantías? | | | |
| 1.4.-¿Genera Usted ingresos económicos para su institución debido al ofrecimiento de servicios o productos científicos? De ser afirmativa su respuesta: | | | |
| a. ¿Ha percibido algún beneficio económico o utilidades por la generación de estos ingresos económicos para la institución? | | | |
| 1.5.-¿Ha realizado estudios de posgrado en su universidad? De ser afirmativa su respuesta, recibió: | | | |
| a. Descuento especial en el pago de créditos | | | |
| b. Descarga horaria | | | |
| c. Ajuste de horario de labor docente | | | |
| 2. LICENCIAS, BECAS Y SABÁTICAS | | | |
| 2.1.-¿Ha recibido alguna beca de su universidad para su formación continua? | | | |
| 2.2.-¿Ha recibido alguna beca de su universidad para realizar programas/estancias en el extranjero? | | | |
| 2.3.-¿Ha recibido alguna beca de su universidad para realizar programas de posgrado a nivel local o nacional? De ser afirmativa su respuesta, esta fue: | | | |
| a. Beca parcial | | | |
| b. Media beca | | | |
| c. Beca completa | | | |
| 2.4.-¿Ha solicitado alguna vez descarga horaria por investigación? | | | |

| ESCALA | Sí | No | NS/NC |
|--|-----------|-----------|--------------|
| 2.5.-¿Han sido aprobadas sus solicitudes de descarga horaria por investigación? De ser afirmativa su respuestas, estas fueron: | | | |
| a. Descarga parcial | | | |
| b. Descarga total | | | |
| 2.6.-¿Han sido ejecutadas sus descargas horarias por investigación? | | | |
| 2.7.-¿Ha requerido Usted de alguna licencia por estudios? De ser así, su licencia fue: | | | |
| a. Con goce de sueldo | | | |
| b. Sin goce de sueldo | | | |
| 2.8.-¿Ha recibido Usted alguna vez una sabática? De ser afirmativa, cuál fue el motivo de su sabática? | | | |
| a. Realizar investigación | | | |
| b. Realizar transferencia tecnológica a los sectores productivos y de servicio | | | |
| c. Escribir una obra | | | |
| d. Concluir un proyecto científico | | | |
| 3.SERVICIOS ADMINISTRATIVOS Y RECURSOS PARA LA INVESTIGACIÓN | | | |
| 3.1.-¿Conoce de la existencia de una revista en su universidad (física o electrónica) para la publicación de los resultados de su investigación? | | | |
| 3.2.-¿Existe en su universidad una oficina de documentación científica y asesoría editorial para ayudar a los investigadores en la redacción y publicación de sus artículos científicos en revistas internacionales de alto impacto? | | | |
| 3.3.- ¿Existe en su universidad accesibilidad a redes de información o de base de datos que lo apoyen en su labor científica? | | | |
| 3.4.-¿Las bibliotecas y bases de datos con que cuenta su universidad poseen bibliografía actualizada y apropiada para desarrollar de sus actividades científicas? | | | |
| 3.5.-¿La Vicerrectoría de Investigación y Posgrado (VIP) difunde convocatorias, información de requisitos, condiciones y plazos para la obtención de fondos nacionales e internacionales para financiar sus investigaciones? | | | |
| 3.6.-¿Recibe de la VIP asesoramiento y revisión en las propuestas de investigación efectuadas por usted o su grupo de investigación? | | | |
| 3.7.-¿Considera que el personal administrativo a cargo de gestionar las actividades de investigación poseen un conocimiento a fondo que permita orientarle en su actividad? | | | |

Instrucciones: para responder marque con una equis (x) la respuesta que mejor refleje su valoración. Los ítems presentan una escala de respuesta que va de 1 a 5, que representan:

Escala 1= En ninguna medida 2=En poca medida 3=Indiferente 4=En buena Medida 5=En gran medida

| 4. DOCENCIA | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| 4.1.-¿Cuál es su grado de satisfacción con el sistema universitario en los siguientes aspectos | | | | | |
| a. Ingreso a la docencia | | | | | |
| b. Permanencia del docente | | | | | |
| c. Ascenso del docente | | | | | |
| d. Retiro del docente | | | | | |

Elaborado por: Mgtra. Joyce K. Lezcano

| Escala 1= En ninguna medida 2=En poca medida 3=Indiferente 4=En buena Medida 5=En gran medida | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 4.2.-¿Cuál es el grado de satisfacción con la distribución de la carga académica en las áreas de: | | | | | |
| a. Docencia | | | | | |
| b. Investigación | | | | | |
| c. Extensión | | | | | |
| d. Producción y servicios | | | | | |
| 5. INVESTIGACIÓN | | | | | |
| 5.1.-¿Está satisfecho con las medidas y políticas de su universidad para promover la investigación? | | | | | |
| 5.2.-¿Está satisfecho con la infraestructura y espacios con que cuenta en la universidad para el desarrollo de su actividad de investigación? | | | | | |
| 5.3.-¿Conoce los programas de subsidios o concursos para el financiamiento de proyectos de investigación que da su universidad? | | | | | |
| 5.4.-¿Está satisfecho con la frecuencia en que su universidad abre concursos para el financiamiento de proyectos de investigación? | | | | | |
| 5.5.-¿Considera adecuado el monto que dan estos subsidios/concursos para el financiamiento de los proyectos de investigación? | | | | | |
| 5.6.-¿Está satisfecho con la forma en que se adjudican estos fondos para el desarrollo de proyectos de investigación? | | | | | |
| 5.7.-¿Está satisfecho con el apoyo que recibe de su institución para la protección de los resultados de investigación (patentes, marcas, propiedad industrial)? | | | | | |
| 5.8.-¿Está satisfecho con el apoyo que recibe para la difusión y publicación de resultados de investigación (revistas, congresos, seminarios, foros, otros)? | | | | | |
| 6.VICERRECTORÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO (VIP) | | | | | |
| Si Usted ha inscrito investigaciones en la VIP de su universidad proceda a contestar esta sección, de lo contrario pase a la sección No.7 | | | | | |
| Percepción de la calidad de la gestión | | | | | |
| 6.1.-¿Está de acuerdo con el procedimiento que se tiene que hacer en la VIP para la inscripción de sus proyectos de investigación? | | | | | |
| 6.2.-¿Está satisfecho con el servicio y/o apoyo que recibe de la VIP para la inscripción de sus proyectos de investigación? | | | | | |
| 6.3.-¿Considera que el trámite y papeleo para la inscripción de su investigación en la VIP es expedito? | | | | | |
| 6.4.-¿Considera que el tiempo que esperó para recibir el registro de inscripción oficial de su investigación de la VIP fue el adecuado? | | | | | |
| 6.5.-¿Está satisfecho con la forma como se gestionan los proyectos de investigación a través de la VIP? | | | | | |
| 6.6.-¿Está satisfecho con el servicio y/o apoyo que recibe de la VIP para la obtención de subsidios para sus proyectos de investigación? | | | | | |
| 6.7.-¿Considera que el trámite para la obtención de estos subsidios para investigación, es adecuado? | | | | | |
| 6.8.-¿Considera que el tiempo que tiene que esperar para que le sea asignado los recursos en cada etapa del proyecto es el adecuado? | | | | | |
| 6.9.-¿Está satisfecho con el procedimiento que se debe realizar en la VIP para presentar: sugerencias, reclamaciones y quejas? | | | | | |
| 6.10.-¿Está satisfecho con el servicio de gestión de proyectos que se realiza a través de otras organismos o entes financiadores? | | | | | |

| Escala 1= En ninguna medida 2=En poca medida 3=Indiferente 4=En buena Medida 5=En gran medida | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| 6.11.-¿Le proporciona la VIP información al investigador de las condiciones administrativas de sus proyectos? | | | | | |
| 6.12.-¿Le proporciona la VIP información adecuado de cada convocatoria? | | | | | |
| 6.13.-¿Le proporciona la VIP información o contacto con los organismos financiadores: consultas y aclaraciones? | | | | | |
| 6.14.-¿Le proporciona la VIP información puntual al investigador de la situación económica del proyecto de investigación (tramitación de los gastos, contratos, licitaciones, compras, modificaciones)? | | | | | |
| 6.15.-¿Solicita la VIP, con la suficiente antelación, los informes anuales y finales? | | | | | |
| 6.16.-¿Facilita la contratación de personal con el perfil que más se ajusta a su necesidad? | | | | | |
| 6.17.-¿Facilita la contratación o movilidad de personal extranjero para participar en sus investigaciones? | | | | | |
| Valoración del impacto del servicio | | | | | |
| 6.18.-¿En qué medida considera que recibió el respaldo de su universidad para la realización de sus actividades de investigación? | | | | | |
| 6.19.-¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP ha impactado en la generación de conocimiento y obtención de productos de sus investigaciones? | | | | | |
| 6.20.-¿En qué medida considera que el apoyo recibido de la VIP le ayudo a incrementar el número de sus publicaciones? | | | | | |
| 6.21.-¿Considera que su institución ha recibido reconocimiento por el uso del conocimiento que Usted generó a través de sus proyectos de investigación? | | | | | |
| 6.22.-¿Reconoce su universidad que su investigación genera un impacto favorable al prestigio de la institución? | | | | | |
| 7.INTERNACIONALIZACIÓN Y EXTENSIÓN | | | | | |
| 7.1.-¿En qué medida el establecimiento de convenios internacionales de su universidad le ha facilitado realizar investigaciones, pasantías o intercambio académico con investigadores y/o centros de investigación en el extranjero? | | | | | |
| 7.2.- ¿En qué medida recibe apoyo de su universidad para formar redes de investigación con otros investigadores? | | | | | |
| 7.3.- ¿En qué medida participan en su investigación investigadores extranjeros? | | | | | |
| 7.4.- ¿Realiza servicios de colaboración para la transferencia tecnológica entre la universidad y el sector empresarial? | | | | | |

OBSERVACIONES Y SUGERENCIAS

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

FECHA DE LA ENTREVISTA _____

Anexo 2

**Matriz de evaluación de indicadores de cumplimiento de las
políticas científicas de la Universidad Autónoma de Chiriquí
período 2010-2014**



Matriz de evaluación de indicadores de cumplimiento de las políticas científicas de la Universidad Autónoma de Chiriquí período 2010-2014 (basado en las Políticas de investigación de la UNACHI, aprobado en Consejo Académico No. 1 del 7 de enero de 2003 vigentes hasta julio de 2014).

| Políticas de investigación | Objetivo Estratégico | Estrategia | Indicadores | Base legal | Resultado | Medio de Verificación |
|---|--|---|---|---|--|---|
| 1. Fortalecimiento, promoción y desarrollo de la investigación científica en la Universidad Autónoma de Chiriquí, con base en el Plan de Desarrollo Nacional y el Plan Estratégico Institucional. | Incrementar la producción científica de calidad en el marco de las líneas prioritarias de investigación de la UNACHI. | -Establecer las líneas prioritarias de investigación de la institución en base a las necesidades de la región y del país. | -Aprobación de las Líneas de Investigación por el consejo académico de la UNACHI | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013. | En trámite período 2010-2014 | Aprobación en el Consejo Académico No.3-2016 |
| | | -Crear programa de perfeccionamiento continuo en investigación y profesionalización de la gestión de la investigación. | -Aprobación de programas de perfeccionamiento continuo y de Postgrado en investigación, formulación y gestión de proyectos de investigación, aprobados por el consejo Académico. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013. | -Existencia de programas de Especialización, Maestría y Doctorado en Investigación. Existencia de programas de especialización en Gestión de Proyectos. -Evidencia de Cursos Taller para la formulación de proyectos de investigación, dictados anualmente por la VIP. | Secretaría General y Vicerrectoría de investigación y postgrado (VIP): Graduados y participantes. |
| | | -Creación de centros de investigación en cada unidad académica, ligado a un centro de información y documentación científica. | -Aprobación de la creación de unidades investigativas en cada facultad por el Consejo Administrativo. -Aprobación del espacio físico para el centro de apoyo y su dotación de insumo. -Existencia de un directorio de investigadores de cada unidad académica de la UNACHI. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013 | Evidencia de creación de nuevos centros de investigación en el período 2010-2014. Existencia de una Dirección de investigación y documentación científica. Existencia de un directorio de Centros de investigación, no así de investigadores. | VIP |
| Garantizar los recursos suficientes para el fortalecimiento de una investigación con calidad y pertinencia en la UNACHI. | -Programa de apoyo e incentivo a investigadores (profesores y estudiantes) con el fin de mejorar la producción científica. | -Aprobación del departamento de gestión y planificación en la estructura de la Vicerrectoría de Investigación y postgrado. - Existencia de programas de apoyo e incentivos para investigadores en la UNACHI. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013 | Creación del Programa de Subsidio para las Actividades de Investigación | Consejo Académico No. 22-2010 del 20 de julio de 2010 y Acuerdos del Consejo Administrativo No. 15-2010 del 22 de julio de 2010. Fondos otorgados a estudiantes y | |

| | | | | | | |
|--|---|--|--|---|---|---|
| | | | | | | profesores investigadores a partir del Presupuesto anual de la institución. |
| Propiciar la transferencia tecnológica y la difusión de los resultados de las investigaciones con el fin de contribuir al desarrollo científico y la innovación tecnológica en Panamá. | -Programa de talleres, seminarios y otras actividades de transferencia Tecnológicas destinado a empresas, productores y otras organizaciones. | -Número de programas basado en la transferencia de tecnología y nexos con la empresa. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013 | -Creación de la Unidad de Vinculación Universidad Empresa. -Cursos de transferencia de tecnología | Proyectos de vinculación universidad-empresa-comunidad. -Personal capacitado en nuevas tecnologías | |
| | -Elaborar programas de difusión y divulgación de los resultados de investigaciones realizadas por investigadores de la UNACHI. | -Aprobación del programa de difusión y divulgación de los resultados de investigaciones, por las autoridades correspondientes. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013 | Realización del Encuentro Científico de la UNACHI a partir de 2009 | Memorias Encuentro Científico 2010 al 2014 | |
| | -Parque Científico en la UNACHI. | -Aprobación de convenios y financiamiento para el Parque Científico. -Plan estratégico del parque aprobado por el Consejo administrativo. | Plan Estratégico de la UNACHI 2008-2013 | Etapas finales de construcción del Parque científico | Presupuesto de inversión destinado al Parque Científico período 2010-2014. | |
| Promover el acceso a los convenios nacionales e internacionales que apoyan la investigación e innovación | -Identificar organismos nacionales e internacionales que financien programas de investigación e innovación. | -Contacto con organismos que apoyen la investigación e innovación. | -Plan Estratégico de la UNACHI 2013-2018. | Existencia de oficina para la gestión y divulgación de oportunidades académicas internacionales | Dirección de Cooperación Técnica Internacional | |
| | -Promover el acceso a los convenios nacionales e internacionales que apoyan la investigación e innovación | -Cantidad de nuevos convenios gestionados. -Divulgación de los convenios nacionales e internacionales a la comunidad universitaria | -Plan Estratégico de la UNACHI 2013-2018. | 19 Nuevos Convenios Internacionales gestionados | Dirección de Cooperación Técnica Internacional | |
| Aprovechar las tecnologías de información y comunicación (TIC) como apoyo a la investigación por área de especialidad | -Establecer políticas institucionales para el uso de las TIC. -Fortalecer recursos tecnológicos y de comunicación. | -Evidencia del diseño y divulgación de políticas para el uso de las TIC. -Adquisición de nuevos recursos tecnológicos de comunicación como apoyo a la investigación e innovación. | Políticas de Investigación de la UNACHI Consejo Académico No. 1 del 7 de enero de 2003 | Resolución de Consejo mediante la cual se aprueba incorporar a los procesos de actualización y flexibilidad curricular, los nuevos modelos didácticos con el uso de las TIC's, en el diseño y rediseño de carreras, en los programas de | Consejo Académico No. 6-2014 del 8 de abril de 2014 | |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|---|
| | | -Capacitar el recurso humano en el uso de las TIC. | -Implementación de programas de capacitación. | | formación académica profesional y de educación continua | |
| | -Usar los fondos de Inversión en investigación establecidos en el Artículo 67 de la Ley 4 del 16 de enero de 2006 y consignados a la UNACHI en la Ley del presupuesto del Estado para el financiamiento del Programa de Subsidios a las Actividades de Investigación de la Universidad Autónoma de Chiriquí | -Creación de programas de apoyo o subsidios a la investigación. -Creación de programas de infraestructura, equipamiento y fortalecimiento de la investigación. | -Cantidad de programas de apoyo o subsidios a la investigación. -Monto anual desembolsado mediante programas de subsidio a la investigación. | -Ley 4 del 16 de enero de 2006. -Reglamento para las Convocatorias del Programa de Subsidios a las Actividades de Investigación de la UNACHI | Existencia de programa anual de convocatorias para el concurso de subsidios a las actividades de investigación. Construcción, remodelación y equipamiento de unidades de investigación nuevas y existentes. | Presupuesto anual institucional. Registro de beneficiados por cada convocatoria VIP: Presupuesto anual institucional |
| 2. Establecimiento de un Plan General de Investigación | Proponer un Plan General de Investigación que debe ser actualizado cada dos a cinco años (2-5) años, con base en las necesidades y prioridades nacionales y regionales. | Desarrollo de un Plan General de Investigación | Existencia del Plan General de Investigación aprobado por Consejo Académico o avances de su elaboración. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | En trámite, elaboración de un Reglamento General de Investigación | Reglamento de Investigación e Innovación Aprobado en Consejo Académico Extraordinario No.9-2015 del 22 de mayo de 2015. |
| 3. Promoción y vinculación de la universidad con distintos sectores de la actividad nacional e internacional. | Vincular a la UNACHI con los sectores productivos, instituciones públicas, privadas, nacionales e internacionales, institucionales educativas y de investigación dentro y fuera del país para contribuir a la solución de los problemas más urgentes, mediante la generación y aplicación de los | -Celebración de convenios con las diferentes instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, para el desarrollo conjunto de programas y proyectos de investigación. | -Número de convenios vigentes con diferentes instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, para el desarrollo conjunto de programas y proyectos de investigación, acuerdos de carácter académico, científico y tecnológico. Evidencia de productos y/o resultados obtenidos a partir de los convenios. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. | Existencia de convenios con instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales. Realización de trabajos de tesis de grado y posgrado, investigaciones y programas de actualización | Dirección de Cooperación Técnica Internacional. Vicerrectoría de investigación y Posgrado. Dirección de Cooperación Técnica Internacional |

| | | | | | | |
|---|---|--|--|--|---|---|
| | conocimientos, la utilización y transferencia de tecnologías apropiadas | | | | educación continua en colaboración con instituciones internacionales a través de los convenios de colaboración académica. Realización de pasantías en universidades extranjeras y visita de expertos internacionales | |
| | | -Ofrecimiento de servicios científico y tecnológicos especializados. | -Número de servicios científicos ofertados por la universidad, tales como: estudios, proyectos, consultorías y asesorías a entidades estatales o particular. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado. | .Existencia de unidades de investigación y laboratorios que ofrecen servicios científicos especializados. | Facultad de Ciencias Naturales y Exactas Departamento de Contabilidad. |
| 4. Fortalecimiento del sistema nacional para el desarrollo de la ciencia la tecnología y la innovación. | Incorporar a la UNACHI en diferentes programas para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación en el ámbito nacional e internacional. | -Participación en redes temáticas. | -Docentes investigadores participando en redes temáticas. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existencia de docentes participando en redes temáticas. Vinculación de la UNACHI a redes temáticas | Dirección de Cooperación Técnica Internacional. |
| | | -Programas de movilidad académica. | -Existencia de programas de movilidad académica que apoyen al investigador. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existencia de un renglón dentro del presupuesto institucional destinado a la movilidad académica | Presupuesto anual institucional |
| | | Participación de investigadores extranjeros en investigación. | Porcentaje de investigaciones con colaboración internacional de investigadores | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existencia de investigaciones desarrolladas en colaboración internacional. | Docentes investigadores, estudiantes de tesis. |
| 5. Establecimiento y Promoción del Sistema de Información para la investigación Científica. | Desarrollar programas de documentación científica especializada | -Desarrollo la infraestructura con tecnología de punta que permita el acceso a la información y comunicación a través de redes de datos, Internet y salas virtuales. | Existencia de redes de datos especializadas, Internet libre, salas y bibliotecas virtuales disponibles en la universidad. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existencia de bibliotecas virtuales, incorporación de la universidad a la plataforma ABC. Acceso libre a internet en todo el campus. | Sitio web institucional. |
| | | -Creación de un registro completo y actualizado de indicadores científicos. | Existencia de un directorio o fichero con la información actualizada de cada investigador y su producción. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | No hay evidencia de la existencia de este rubro. | |
| 6. Establecimiento de un programa de captación de fondos para la investigación de | Gestionar la captación de fondos provenientes de organizaciones | Capacidad de captación de fondos externos para el desarrollo de actividades | -Existencia de la oficina de captación de fondos para la investigación. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | -No existe evidencia de esta oficina o de personal destinado para estos fines. | |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| organizaciones nacionales e internacionales | es nacionales e internacionales a través de las direcciones de Cooperación técnica Internacional y de Cooperación Interinstitucional, la VIP. | I+D+I | -Cantidad de proyectos que han logrado financiamiento externo. -Monto logrado por la universidad mediante captación de fondos competitivos en convocatorias nacionales e internacionales. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | -6 proyectos financiados por SENACYT. -8.3% del total de fondos adjudicados entre las universidades nacionales por la SENACYT. | SENACYT |
| 7. Divulgación de los resultados de las investigaciones. | Promover la divulgación de los resultados de las investigaciones, a través de actividades como congresos nacionales científicos, seminarios, y la publicación de revistas especializadas de circulación nacional e internacional. | -Propiciar la transferencia tecnológica y la difusión de los resultados de las investigaciones | -Existencia de una revista institucional (física o electrónica) para la publicación de las investigaciones finalizadas. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Sí, pero sólo para un especialidad científica. | Puente Biológico |
| | | | Existencia de una oficina de documentación científica y asesoría editorial para ayudar a los investigadores a Publicar sus artículos científicos en revistas internacionales de alto impacto. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Cumplimiento parcial del indicador. Existe una oficina de documentación científica; sin embargo no existe una oficina de asesoría editorial. | VIP |
| | | | Evidencia de la promoción y divulgación de los resultados de las investigaciones, a través de: congresos científicos, seminarios, memorias institucionales y la publicación en revistas especializadas de circulación nacional e internacional. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existe evidencia de estudiantes e investigadores de la UNACHI participando con ponencias y carteles científicos en congresos nacionales e internacionales | Memorias de los Congresos |
| 8. Reforzar los procedimientos para facilitar la participación de los docentes e investigadores en eventos académicos y científicos que motiven su interés por la investigación y su formación especializada en los niveles de posgrado, maestría y doctorado. | -Mejorar los procesos y trámites para el desarrollo y gestión de las actividades de investigación. | -Facilitar la participación de docentes e investigadores en actividades académicas y de investigación. | -Número de docentes de la UNACHI del área científica formándose en programas de posgrado en el extranjero. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Existencia de docentes con goce de licencia por estudios | Vicerrectoría Académica. |
| | | Incremento en la elaboración y participación de proyectos de investigación | -Número de propuestas de investigación presentadas/inscritas por año en la VIP. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Borrador de registro de investigaciones inscritas. | Memorias anuales, informe de la VIP 2010-2014 |

| | | | | | | |
|--|---|--|---|---|---|---|
| 9. Promoción de las líneas de investigación que orienten la creación de nuevos programas de postgrado, maestría y doctorado, de acuerdo con nuestra realidad social, económica, cultural y política. | -Vincular los Centros de investigación a los programas de postgrado | -Participación de los Centros de investigación en la formulación de líneas prioritarias de investigación y posgrado. | -Número de programas de posgrado en concordancia con las líneas de investigación institucional. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado | Aprobación de nuevas líneas de investigación extemporánea a esta investigación. | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado |
| 10. Incentivos a los docentes investigadores con proyectos en ejecución o finalizados | Incentivar a los docentes investigadores mediante una serie de estímulos que propicien su productividad | - Desarrollo de un sistema de Premiación y reconocimiento a la investigación. | -Creación de un Premio o reconocimiento institucional a la investigación de mayor impacto del año. -Evidencia de la entrega del beneficio económico correspondiente al 10% o más de las utilidades netas, percibidas por la generación ingresos económicos para la institución debido al ofrecimiento de servicios o productos | Estatuto universitario. Ley No.4 del 16 de enero de 2006 | -Creación de la figura del investigador del año. -No existe evidencia de la entrega de estímulos económicos o utilidades. | VIP |
| | | -Incentivos Descarga horaria por investigación | Profesores investigadores con goce de descarga total o parcial por investigación. | -Reglamento de Descarga horaria | Evidencia de profesores investigadores con goce de descarga por investigación | VIP |
| | | Incentivos de Becas, licencias y sabáticas | Profesores investigadores, gozando de becas parciales, media beca o becas totales en programas de posgrado, con goce de sabáticas | -Reglamento de Becas, licencias y sabáticas | Existe evidencia de profesores con goce de becas por estudios sólo a nivel institucional. Existe evidencia de profesores investigadores con goce de sabática por investigación | Vicerrectoría Académica |



Matriz de evaluación de indicadores de cumplimiento de las políticas científicas de la Universidad de Panamá período 2010-2014 (basado en las Políticas de investigación de la Universidad de Panamá, aprobadas por el Consejo General Universitario No. 5-07 del 30 de agosto de 2007 mediante el Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad de Panamá 2007-2011).

| Política Científica | Estrategia | Indicador | Base Legal | Resultado | Medio de Verificación |
|--|--|--|---|--|--|
| 1. Mejorar la capacidad de la universidad para la captación de recurso externo de I+D+i (Investigación, desarrollo e innovación tecnológica), fomentando la participación del profesorado en proyectos y contratos de investigación. | -Desarrollo de programas para la formación y capacitación de profesores, profesionales y técnicos relacionados con la investigación. | -Existencia de programas implementados para la formación y capacitación de profesores, profesionales y técnicos relacionados con la investigación. | Estatuto universitario | Evidencia de la realización de curso anual para capacitar a los docentes investigadores en la escritura de proyectos de investigación | Vicerrectoría de Investigación y Posgrado (VIP) |
| | -Registro Sistematizado de las actividades de investigación desarrolladas en la universidad | -Base de datos de registro de las actividades de investigación. | -Plan Estratégico | Existencia del Registro de las investigaciones inscritas en la VIP, actualizado y con información completa del proyecto y del investigador | VIP y disponible en el sitio web de la Universidad. |
| | -Incentivos de descarga horaria | Profesores investigadores con goce de descarga total o parcial por investigación. | -Estatuto universitario -Reglamento de Normas y Disposiciones Legales para la Elaboración de la Organización Académica | Evidencia de profesores con goce de descarga horaria por investigación. | Dirección de Planificación Institucional. |
| | Incentivos: Otorgamiento de becas, licencias y sabáticas | Profesores investigadores, gozando de becas parciales, media beca o becas totales en programas de posgrado. | Estatuto Universitario | Sin información. | |
| | | Profesores investigadores con goce de licencia por estudios de posgrado. | Estatuto Universitario | Evidencia de profesores con licencia por estudios. | Vicerrectoría Académica |
| | | Profesores investigadores con goce de sabáticas por investigación | Estatuto Universitario | Evidencia con goce sabática por investigación. | Vicerrectoría Académica |
| | 2. Promover, apoyar y fortalecer la generación, difusión, apropiación y transferencia responsable del conocimiento científico y tecnológico, como soporte y referente de calidad y pertinencia de los procesos de formación y de articulación efectiva de la Universidad con su entorno. | -Desarrollo de políticas o estrategias para la transferencia tecnológica y la protección de la propiedad y patrimonio intelectual de la institución. | -Existencia de programas/oficinas de protección a la propiedad intelectual. | -Estatuto universitario -Reglamento del Sistema de Investigación - Plan Estratégico Institucional | Existencia de una Oficina de Propiedad intelectual (OPI) en funcionamiento y con resultados. |
| -Existencia de programas/oficinas para la transferencia tecnología de los | | | -Estatuto universitario -Reglamento | Existencia de una Oficina de Transferencia de Resultados de | VIP |

| | | resultados de investigación. | del Sistema de Investigación | Investigación (OTRI) en funcionamiento y con resultados. | |
|---|--|--|--|---|--|
| | -Promoción de la investigación, el ambiente académico, la creación, discusión y difusión del conocimiento. | -Existencia de bibliotecas o centro de información especializada. | -VIP/Plan Estratégico Institucional | Existencia de bibliotecas y centro de información especializada. | Sistemas de Bibliotecas de la Universidad de Panamá SIBIUP |
| | | -Acceso libre a internet, bibliotecas virtuales y base de datos internacionales. | -VIP/Plan Estratégico Institucional | Existencia de bibliotecas y bases de datos virtuales, catálogos en línea. Acceso libre a internet en todo el campus. | Sitio web de la universidad |
| | | -Existencia de revista institucional física y/o electrónica para la publicación de las investigaciones | -VIP/Plan Estratégico Institucional | 2 Revistas especializadas en el área científica | Scientia Tecnociencia |
| -Fomentar la producción científica a través de los centros de investigación. | -Creación de nuevos centros de investigación. | -Reglamento del Sistema de Investigación | Resolución de Consejos académicos aprobando la creación de nuevas unidades de investigación | Vicerrectoría Académica/ VIP | |
| | -Investigaciones inscritos en la VIP | -VIP/Plan Estratégico Institucional | Base de datos de investigaciones inscritas por facultad | VIP Base de datos descargable en sitio web de la universidad. | |
| | -Publicaciones periódica de los resultados de sus actividades en revistas. | -VIP/Plan Estratégico Institucional | Artículos en revistas nacionales y bases de datos internacionales | Scopus Revistas Scientia, Tecnociencia | |
| | Ofrecimiento de productos o servicios científicos especializados por las unidades de investigación. | -VIP/Plan Estratégico Institucional | Evidencia de Centros, laboratorios e institutos que ofertan servicios y productos especializados | Catalogo de Servicios Especializados de la UP | |
| 3. Promover la generación de líneas de investigación capaces de tener impacto en los diversos ámbitos del desarrollo regional y nacional o en el contexto del conocimiento, y donde las potencialidades de las unidades académicas y las necesidades del entorno sean su principal fortaleza. | -Establecimiento de las líneas y prioridades de investigación en concordancia con los planes y estrategias institucionales y nacionales. | -Existencia de líneas de investigación definidas por área en la Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología | - VIP | Líneas de investigación aprobadas por Facultad y área. | VIP Resolución disponible en página web de la universidad |
| 4. Fomentar la formación de equipos de investigación multidisciplinarios, la inserción de éstos en redes de investigación nacionales e internacionales y su acceso a fuentes de financiamiento externas. | -Formación de equipos de investigación multidisciplinarios | -Cantidad de proyectos de investigación interdisciplinarios desarrollados por docentes investigadores de diferentes unidades o facultades. | -Plan Estratégico Institucional VIP | Sin información | |

| | | | | | |
|---|---|--|--|---|--|
| | -Capacidad de captación de fondos externos para el desarrollo de actividades I+D+I | -Convenios internacionales y alianzas publico-privadas promovidas para el desarrollo de investigaciones conjuntas, estudio de factibilidad, fortalecimiento de actividades, intercambio de información o investigadores. | -Plan Estratégico Institucional -VIEXT | Firma de 23 nuevos convenios publico/ privado para el fortalecimiento de las actividades académicas | Vicerrectoría de Extensión |
| | | Existencia de una oficina de captación de fondos nacionales e internacionales que complementen el presupuesto. | Plan Estratégico Institucional -VIP | Divulgación de oportunidades brindadas por organismos internacionales | Dirección de Cooperación Técnica Internacional y Asistencia Técnica DICIAT |
| | | -Cantidad de proyectos que logran financiamiento externo. | Plan Estratégico Institucional -VIP. | 22 Proyectos de investigación financiados con fondos de la SENACYT | SENACYT |
| 5. Privilegiar el desarrollo de la investigación científica, tecnológica, económica, social y cultural, considerándola como una de las actividades fundamentales para la creación y desarrollo de sus programas de postgrado. | -Sistema de Premiación y reconocimiento a la investigación. | -Existencia de un premio o reconocimiento a la investigación. | -VIP -Estatuto universitario | Entrega de pines, distinciones, menciones honoríficas y reconocimiento al investigador del año. | Memorias anuales de la universidad |
| | -Elaboración o porcentaje de avance en la elaboración de un Plan Estratégico de investigación, estudios de posgrado, producción y servicios especializados. | -Existencia de un Plan Estratégico de investigación, estudios de posgrado, producción y servicios especializados | -VIP | Existencia de un Reglamento General de Estudios de Posgrado de la UP | VIP |
| | -Elaboración del Reglamento de investigación, estudios de posgrado, producción y servicios especializados. | -Existencia de un Reglamento de investigación, estudios de posgrado, producción y servicios especializados. | -VIP -Estatuto universitario | Existe evidencia de un Reglamento del Sistema de Investigación de la UP, aprobado e implementado | VIP |
| 6. Impulsar el desarrollo de investigaciones propias de la calidad en la enseñanza superior que incluyan los actores sociales protagónicos de procesos de aprendizaje. | -Vinculación de los Centros de investigación a los programas de postgrado | -Número de centros de investigación que brindan apoyo a los programas de postgrado. | -Plan Estratégico Institucional | Evidencia de apoyo de las unidades de investigación a los programas de postgrado | VIP |
| | | -Existencia de estudiantes desarrollando tesis de posgrado en centros de investigación. | -Plan Estratégico Institucional | Evidencia de estudiantes de grado y posgrado vinculados a unidades de investigación. | VIP |

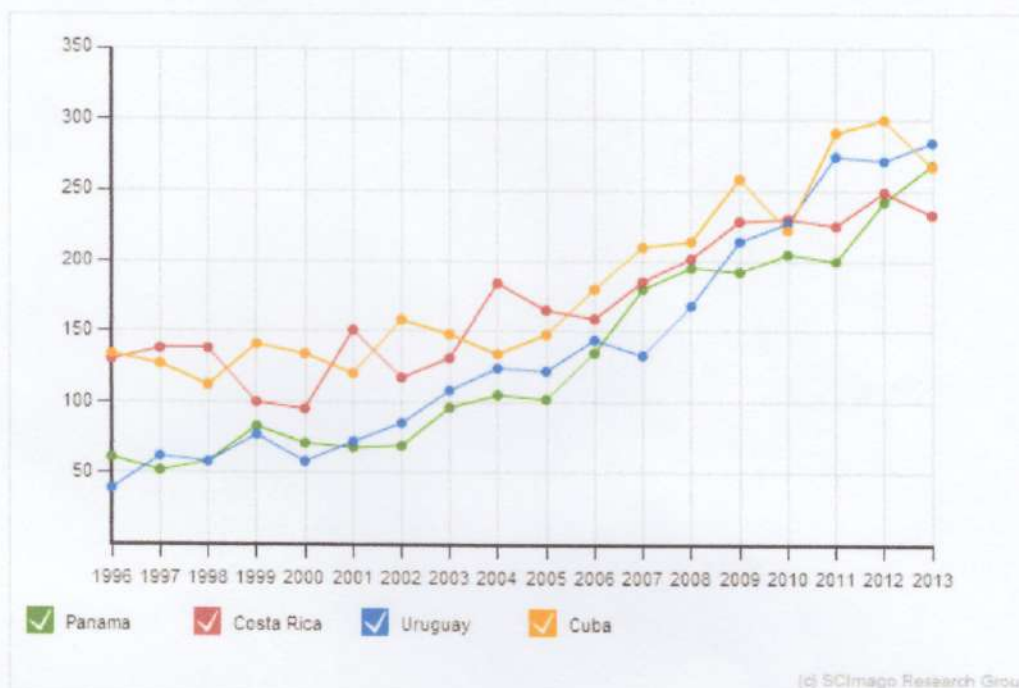
Anexo 4

**Comparación de producción científica de Panamá con países de
la región Latinoamericana**



Comparación de producción científica de Panamá con países de la región Latinoamericana

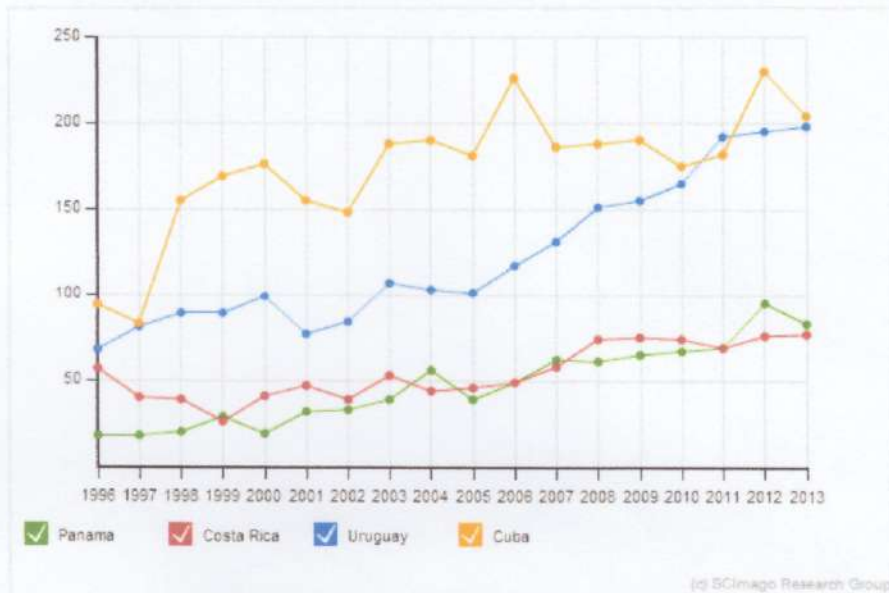
Comparación de producción de documentos de Panamá con respecto a países Latinoamericanos 2010-2013 para el área de Agricultura y Ciencias Biológicas



Fuente: SCImago Lab. Fecha de consulta: 08/07/20115

| Año | Panamá | Costa rica | Uruguay | Cuba |
|------|--------|------------|---------|------|
| 2010 | 205 | 230 | 227 | 222 |
| 2011 | 200 | 225 | 274 | 291 |
| 2012 | 242 | 249 | 271 | 300 |
| 2013 | 268 | 233 | 284 | 267 |

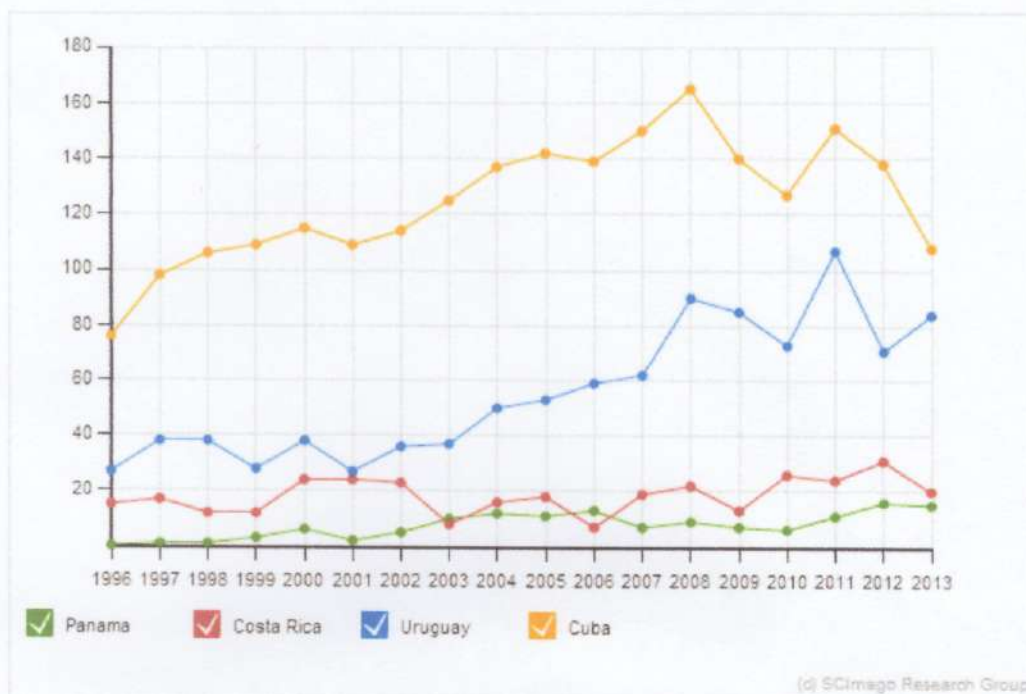
Comparación de producción de documentos de Panamá con respecto a países Latinoamericanos 2010-2013 para el área de Bioquímica, Genética y Biología Molecular



Fuente: SCImago Lab. Fecha de consulta: 08/07/20115

| Año | Panamá | Costa rica | Uruguay | Cuba |
|------|--------|------------|---------|------|
| 2010 | 67 | 74 | 165 | 175 |
| 2011 | 69 | 69 | 192 | 182 |
| 2012 | 95 | 76 | 195 | 230 |
| 2013 | 83 | 77 | 198 | 204 |

Comparación de producción de documentos de Panamá con respecto a países Latinoamericanos 2010-2013 para el área de Química

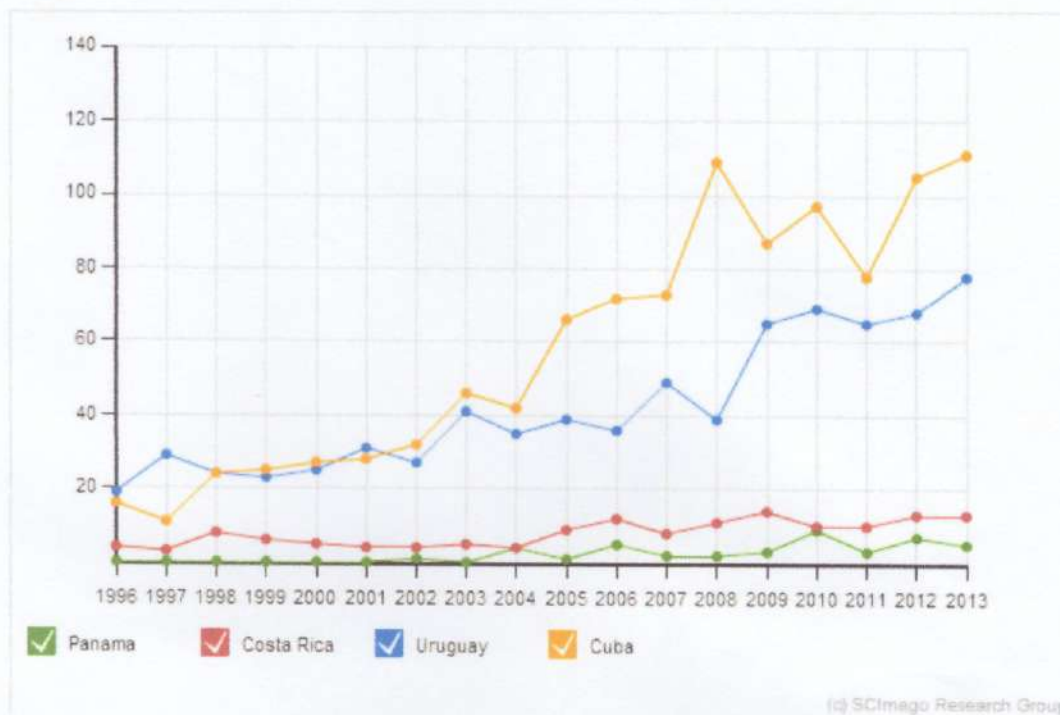


Fuente: SCImago Lab. Fecha de consulta: 08/07/2015

| Año | Panamá | Costa rica | Uruguay | Cuba |
|------|--------|------------|---------|------|
| 2010 | 6 | 26 | 73 | 127 |
| 2011 | 11 | 24 | 107 | 151 |
| 2012 | 16 | 31 | 71 | 138 |
| 2013 | 15 | 20 | 84 | 108 |



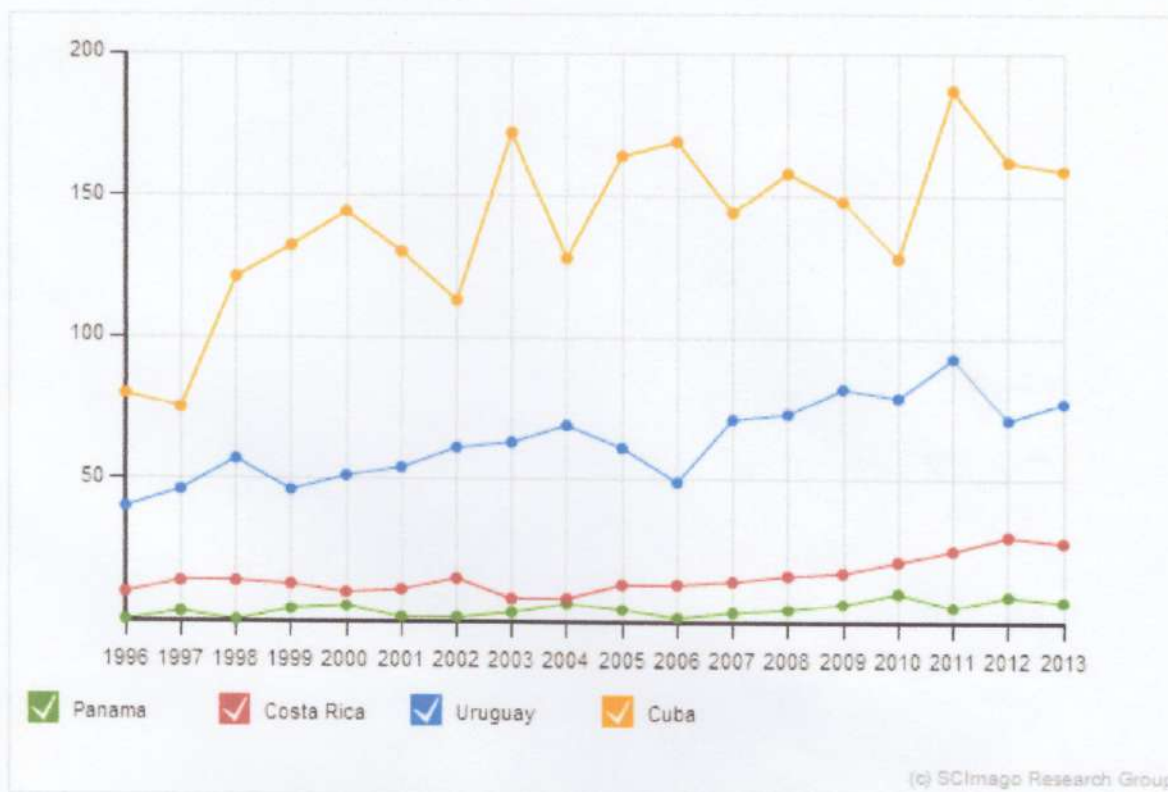
Comparación de producción de documentos de Panamá con respecto a países Latinoamericanos 2010-2013 para el área de matemáticas



Fuente: SCImago Lab. Fecha de consulta: 08/07/20115

| Año | Panamá | Costa rica | Uruguay | Cuba |
|------|--------|------------|---------|------|
| 2010 | 9 | 10 | 69 | 97 |
| 2011 | 3 | 10 | 65 | 78 |
| 2012 | 7 | 13 | 68 | 105 |
| 2013 | 5 | 13 | 78 | 111 |

Comparación de producción de documentos de Panamá con respecto a países Latinoamericanos 2010-2013 para el área Física

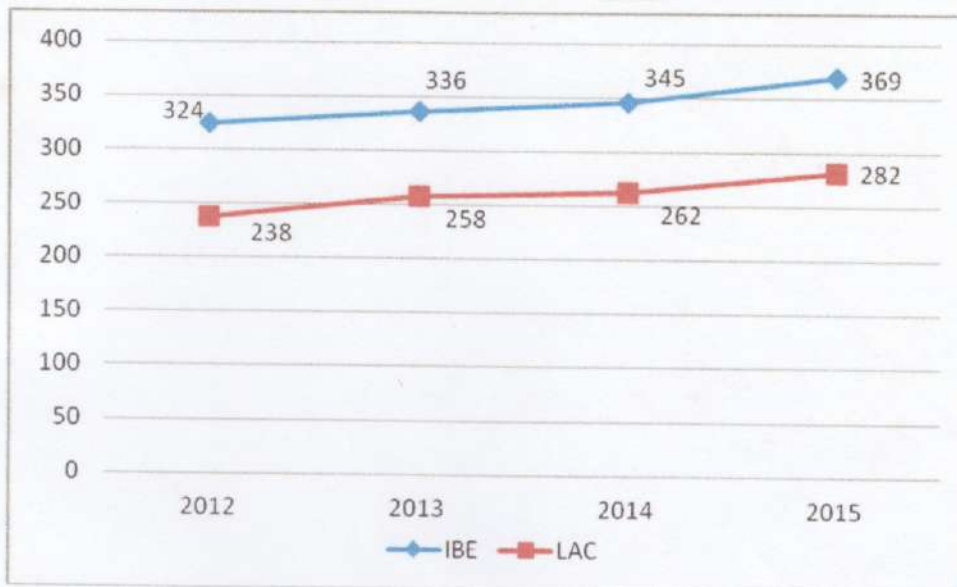


Fuente: SCImago Lab. Fecha de consulta: 08/07/20115

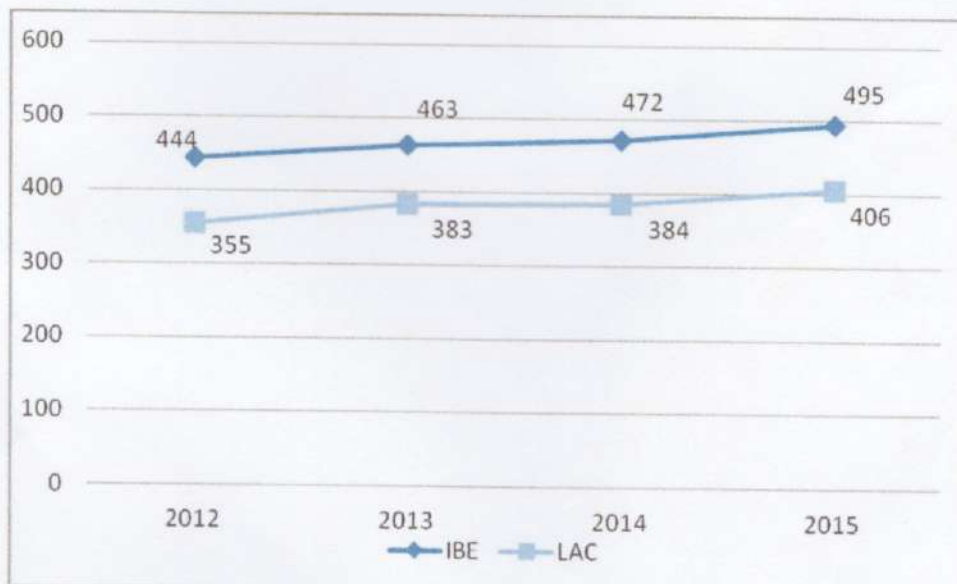
| Año | Panamá | Costa rica | Uruguay | Cuba |
|------|--------|------------|---------|------|
| 2010 | 10 | 21 | 79 | 128 |
| 2011 | 5 | 25 | 93 | 187 |
| 2012 | 9 | 30 | 71 | 162 |
| 2013 | 7 | 28 | 77 | 159 |



Evolución de la Universidad de Panamá en el SCImago Institutions Ranking Iberoamerica IBE y Latinoamerica LAC



Evolución de la UNACHI en el SCImago Institutions Ranking Iberoamerica IBE y Latinoamerica LAC



6. EVALUACION:

El curso ha sido diseñado bajo el enfoque del aprendizaje constructivista, por lo cual las prácticas de evaluación deben ser coherentes con éste. Sin embargo, en la aplicación de la calificación se utiliza lo establecido en el Estatuto Universitario de la Siguiete forma:

| | |
|---|-----|
| Investigaciones, laboratorio de campo, Talleres en equipo, proyecto final | 35% |
| Ejercicios Parciales | 30% |
| Examen Semestral | 35% |

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Hernández Sampieri, R. y otros. 2008. *Metodología de la investigación*. México: Mc Graw Hill.
- Correa de Gallardo, M. 2008. *Metodología de la investigación*. Panamá: Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Educación.
- Bernal, C. 2008. *Metodología de la investigación*. Colombia Pearson Educación.
- Galiano Luna, Lucio. 2001. *Investigación*. Perú: Universidad Andina del Cusco.
- Díaz, Hernández, E. 2001. *Planificación. Un Enfoque metodológico*. México: Editorial Trillas.