**Paraguay**

**Programa de Apoyo a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación Empresarial (PR-L1070)**

**Estimación de demanda**

**Noviembre 2012**

Este documento fue preparado por Sergio Britos. Agradezco la colaboración recibida del equipo del proyecto, especialmente la colaboración y recomendaciones de Pablo Angelelli (IFD/CTI) y Gustavo Crespi (IFD/CTI), así como el apoyo de Norma Fleytas (ITI/CPR). Asimismo, el apoyo y comentarios de Sergio Duarte del CONACYT, y Jaime Jara.

Contenido

[I. INTRODUCCION 5](#_Toc343072387)

[II. CARACTERIZACIÓN DE LA ECONOMÍA PARAGUAYA 8](#_Toc343072400)

[2.1. LA ECONOMÍA 8](#_Toc343072401)

[2.2. COMPETITIVIDAD DE LA ECONOMÍA 11](#_Toc343072402)

[III. DEMANDA POTENCIAL DE LAS EMPRESAS 13](#_Toc343072403)

[3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA 13](#_Toc343072404)

[3.2. SECTORES DE MAYOR INTENSIDAD TECNOLÓGICA 14](#_Toc343072405)

[3.3. PROGRAMAS/INSTRUMENTOS DE INNOVACIÓN 19](#_Toc343072406)

[3.3.1. Ventanilla de Innovación del PROCIT I. Programa BID 1698/OC-PR “Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación”. 19](#_Toc343072407)

[3.3.2. Programa UE de “Apoyo a la Integración Económica del Paraguay” AIEP. 20](#_Toc343072408)

[3.3.3. Empresas integrantes de la Organización Nacional de Promoción a la Estrategia de la Competitividad – ONPEC. 20](#_Toc343072409)

[3.3.4. Empresas integrantes de la Red de Inversiones y Exportaciones del Paraguay -REDIEX 21](#_Toc343072410)

[3.4. APROXIMACION A LA DEMANDA DE INNOVACION EN EMPRESAS 21](#_Toc343072411)

[IV. DEMANDA POTENCIAL DE INVESTIGADORES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN 24](#_Toc343072412)

[4.1. LA EDUCACIÓN SUPERIOR 24](#_Toc343072413)

[4.1.1. Universidades Públicas 25](#_Toc343072414)

[4.1.2. Universidades Privadas 26](#_Toc343072415)

[4.1.3. Percepción de la Calidad de la Educación según los entrevistados 27](#_Toc343072416)

[4.1.4. Acreditación de las Universidades: ANEAES 28](#_Toc343072417)

[4.1.5. Algunas reflexiones respecto a la Calidad de la Educación Universitaria 30](#_Toc343072418)

[4.1.6. Formación Superior en el Extranjero 31](#_Toc343072419)

[4.2. CENTROS DE INVESTIGACIÓN E INVESTIGADORES 37](#_Toc343072420)

[4.3. PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA 38](#_Toc343072421)

[4.4. APROXIMACIÓN A LA CANTIDAD DE INVESTIGADORES QUE REQUIERE EL PAÍS. 41](#_Toc343072422)

[4.5. PROGRAMA DE POSTGRADOS Y BECAS DE FORMACIÓN SUPERIOR EN EL PAÍS 45](#_Toc343072423)

[V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 47](#_Toc343072424)

[Bibliografía 52](#_Toc343072425)

1. INTRODUCCION

Desde el año 2006, el CONACYT ejecuta el Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (PROCIT) (PR-0126), con financiamiento del Banco. Dicho primer programa de apoyo a la Ciencia y Tecnología inició un proceso de desarrollo de capacidades locales para el diseño, implementación y monitoreo de políticas públicas para promover la investigación, la innovación empresarial y la formación de recursos humanos que ha alentado al país a llevar adelante una serie de iniciativas y programas dentro del ámbito de acción del CONACYT, como el DeTiec, el PRONII y más recientemente el FONACIDE.

Sobre la base del primer programa de apoyo a la ciencia y tecnología (PR-0126), una nueva operación del Banco, PROCIT II (PRL1070), contribuirá a aumentar, expandir y consolidar los instrumentos de intervención enfocados a promover la innovación en el sector privado, complementando de esta forma los esfuerzos que el país planea realizar con sus propios recursos. De esta forma el Banco apoya al Paraguay conforme a los lineamientos estratégicos establecidos para el país, al objetivo de “crear las bases para un desarrollo económico sostenible basado en una economía de mercado y una mayor competitividad". Los objetivos específicos de la operación son: i) fomentar el crecimiento de la inversión en investigación aplicada e innovación, especialmente en sectores productivos y sociales prioritarios; y ii) aumentar la cantidad y calidad del capital humano avanzado para la investigación y la innovación.

El presente documento tiene por objetivo analizar la Demanda Potencial de recursos para un nuevo programa PROCIT II (PRL1070). En este sentido se pretende estimar y caracterizar la demanda potencial de recursos para innovación, investigación y formación de capital humano en ciencia, tecnología e innovación en el país para el nuevo programa.

El Programa PRL1070 básicamente cuenta con dos componentes, el Componente I: Fomento de la innovación, que financia i) proyectos individuales de innovación y desarrollo tecnológico, ii) proyectos asociativos de innovación y desarrollo tecnológico, iii)

proyectos de empresas de base tecnológica, iv) proyectos de investigación aplicada, v) proyectos de fortalecimiento de servicios tecnológicos y de incubación. El Componente II: Capital Humano para la innovación, financia i) proyectos de creación y fortalecimiento de maestrías y doctorados, ii) formación e incorporación de gestores de innovación en las empresas, iii) misiones tecnológicas.

Mediante un análisis sistemático de los componentes del sistema de innovación identificamos cuantas Empresas, Investigadores, Universidades y Centros de Investigación, así como Estudiantes podrían beneficiarse de los instrumentos del nuevo programa. La demanda estimada está constituida por una demanda firme, conforme a las necesidades y conocimientos de las empresas / Centros I+D, una demanda latente, cuando los interesados poseen una limitada capacidad de trasladar esas necesidades en un resultado potencial, y una demanda potencial, aún no materializada debido a los desafíos que imponen la concreción de dicha demanda y los obstáculos que lo demoran.

La metodología empleada consiste en partir de un diagnóstico y selección de sectores, empresas e instituciones de investigación con capacidades instaladas para llevar adelante actividades de I+D e innovaciones, y una estimación del crecimiento de dicha capacidad instalada. Se realizaron entrevistas cualitativas para identificar sectores según su intensidad tecnológica y oportunidades de innovación, así como la capacidad instalada en centros de investigación y universidades en términos de investigadores y capacidad de gestión de la innovación. De hecho, el incremento de esta capacidad está fuertemente sustentada por las actividades de apoyo que podrían ser proporcionados por el programa.

En el caso de las empresas se han identificado sectores conforme a la clasificación de sectores según grado tecnológico de los países de la OCDE[[1]](#footnote-1). Los métodos utilizados para este tipo de estudio consisten por un lado en los que parten de diseñar una lista de innovaciones exitosas o no, establecida frecuentemente en evaluaciones de expertos. Una vez establecida la lista, se exploran los diversos factores conexos a través de entrevistas cualitativas en empresas que están experimentando con dichas tecnologías y se cuantifica las empresa que podrían aplicar dichas técnicas en cada sector. Por otro lado, se explora las actividades innovadoras de las empresas obteniendo datos de los resultados y de los efectos de la innovación.

Desde el punto de vista de la empresa, la estrategia de innovación está orientada a conseguir objetivos comerciales relacionados con la mejora de la posición competitiva en el mercado. Desarrollar un producto o proceso nuevo o imitar a los líderes en la región o a nivel internacional tiene por objetivo abrir o sostener mercados, aprender y desarrollar las técnicas existentes, reemplazar o extender la gama de productos, mejorar la eficiencia o rebajar costes de producción, adaptando tecnologías desarrolladas fuera de la empresa.

La mayoría de las empresas están al tanto de las innovaciones existentes en su sector, ya sea en materia de técnicas, tecnologías o medios que pueda imitar, aprender o mejorar, sin embargo el valor de estas ideas varía en función de los medios tecnológicos de que la empresa disponga, la disponibilidad de recursos humanos calificados y las capacidades para llevar adelante el proyecto y desarrollar las innovaciones. Los obstáculos a la innovación suelen ser muy importantes, por lo cual la acción del programa público está encaminado a reducir el costo de iniciar un proceso de resultados en mayor o menor medida incierto, más allá de las limitaciones técnicas, de retorno improbable y a largo plazo.

El documento presenta en los capítulos I y II, las características de la economía paraguaya y la posición competitiva según algunos indicadores de contexto, el capítulo III trata de la demanda potencial en empresas, en tanto que el capítulo IV se refiere a la demanda potencial de Centros de I+D y universidades.

Los resultados se presentan en el capítulo V, que básicamente se refieren a las posibilidades de crecimiento de la demanda potencial para el periodo 2013/18 en base a las acciones que se propone desarrollar a través de los diversos componentes del programa, que complementan otras acciones y esfuerzos en materia de Ciencia y Tecnología. Cabe resaltar la importancia de la complementariedad de todos los esfuerzos, instrumentos y programas. Los Centros de I+D y las Universidades precisan mayor cantidad de RRHH ocupados en actividades de Ciencia y Tecnología, la formación de los mismos depende de la disponibilidad de medios para que los mismos puedan formarse e integrarse a los grupos y equipos de investigación. La articulación de dichos RRHH en el sector académico y en los sectores productivos debe permitir la transferencia de conocimiento desde los Centros de I+D a los sectores productivos, la experimentación y aplicación de los conocimientos a nuevos productos y procesos productivos. La traducción de dichos insumos en actividades de I+D, y de estos en productos y procesos nuevos, debe concluir en resultados económicos en las empresas para asegurar una mejora de la competitividad de las empresas que vuelva sostenible dichos esfuerzos.

1. CARACTERIZACIÓN DE LA ECONOMÍA PARAGUAYA

## 2.1. LA ECONOMÍA

La Economía Paraguaya se caracteriza por ser una economía pequeña, abierta y flexible, con un interesante dinamismo económico desde el año 2003. El país volvió a la senda del crecimiento desde 2003 después de una prolongada crisis financiera que dio lugar al estancamiento entre 1997 al 2002 periodo durante cual el PIB per cápita se redujo, incluso por debajo de los niveles de 1980. La tasa de crecimiento del PIB en el 2011 fue del 4%, después de una tasa de crecimiento récord del 15% en 2010. En términos de dólares, el PIB alcanzó los US $ 25.658 millones en el 2011[[2]](#footnote-2), lo que representa USD 3.910 en términos per cápita, y USD 5.983 en términos de paridad del poder de compra per cápita (PPP).

Paraguay, como la mayoría de los países de América Latina presenta una combinación productiva con alta intensidad en recursos naturales, baja aplicación de tecnología y deficiente generación de empleo para satisfacer la demanda de los jóvenes que se incorporan anualmente a la población económicamente activa.

Paraguay posee abundante energía eléctrica, generando el 100% de electricidad utilizada mediante centrales hidroeléctricas. Paraguay genera 54.842 GWh anuales, y el consumo anual es de 9,534 GWh anual, el 21%. A pesar del superávit, carece de infraestructura de transmisión y distribución adecuados para hacer uso efectivo de su exceso de capacidad.

La economía informal en el país es muy importante, consistente en gran medida en el comercio transfronterizo de reexportación de bienes de consumo por parte de comerciantes urbanos y vendedores informales. La importancia de la actividad comercial realza la contribución del sector servicios en la economía que es del 55%.

Por su parte, el sector agrícola representa el 24% del valor bruto producido. La agricultura a gran escala ha generado un impacto significativo en el modelo económico, expandiéndose el área cultivada y el rendimiento en los últimos años, contribuyendo al crecimiento del sector a una tasa anual promedio del 9%.

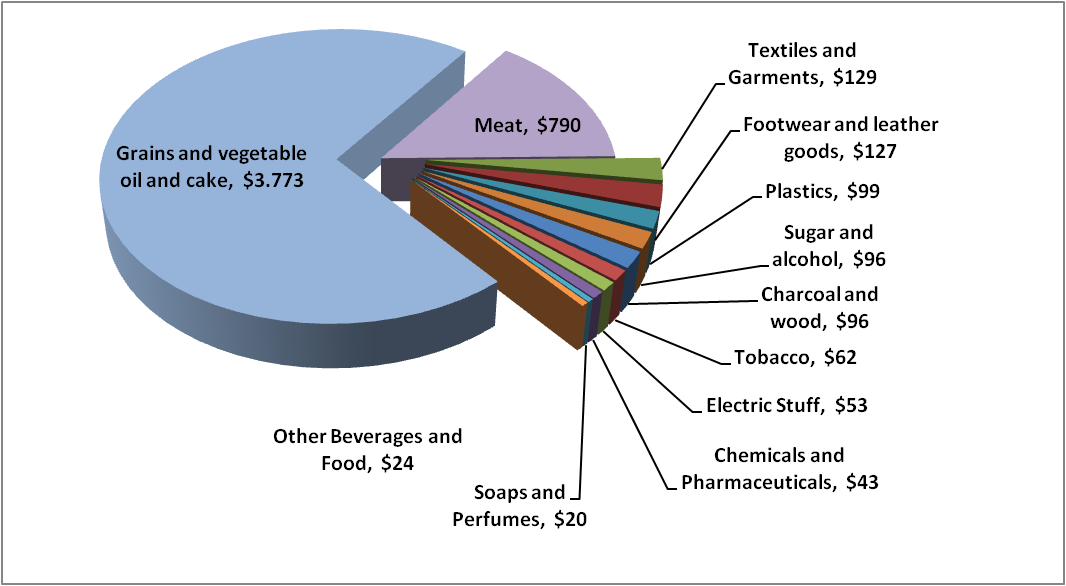
Paraguay, es el 4° mayor exportador y 6° productor mundial de soja, 5 º en ventas al exterior de pellet y harina y el 4 º lugar en las exportaciones mundiales de aceite de soja. El cultivo de soja representa el 35% de la producción agrícola nacional y el 40% del total de las exportaciones agrícolas. Los departamentos de Alto Paraná e Itapúa producen el 70% del total nacional.

Los altos márgenes de beneficios derivados de los buenos precios internacionales y la baja carga tributaria, junto con los recursos naturales disponibles, representaron un importante incentivo para el establecimiento de inmigrantes japoneses, argentinos, brasileños y descendientes alemanes que representaron más del 50% de la superficie perteneciente a los productores medianos y grandes, que contribuyeron al desarrollo del sector. En cuanto al paquete tecnológico de cultivo, la introducción de la técnica de siembra directa en los años 80, la agricultura de gran escala mecanizada, con uso de herbicidas, pesticidas y otros agroquímicos sintéticos y agentes químicos de crecimiento, han elevado la productividad y producción del agro. En los años 90 se extendió el uso de semillas transgénicas modificadas, especialmente la soja Round Up Ready que ya alcanzaba el 70% en 1999 y ocupa actualmente más del 90% del área cultivada.

La inversión en la agroindustria en las últimas décadas ha sido importante, produciéndose un aumento significativo de la capacidad estática de almacenamiento de granos, puertos privados y barcazas de transporte fluvial, así como instalaciones de procesamiento de aceite de soja. Actualmente hay 26 plantas operativas que producen aceites comestibles de soja.

La contribución industrial al PIB disminuyó del 15% en el 2002 al 10% en el 2011. El modelo de producción se orienta a la producción primaria y la industrialización de materias primas de origen agropecuario (MOA).

El coeficiente de apertura externa de la economía es del 66% (exportaciones + importaciones) del PIB. En el 2011 las exportaciones alcanzaron un total de USD 5.517 millones, seis veces los valores del año 2000. Los productos de exportación más dinámicos fueron los granos, aceites y grasas vegetales, que crecieron ocho veces su valor de 2000 a una tasa anual promedio de más del 57%, y la carne que creció 11 veces a una tasa media anual superior al 80%.



Fuente: BCP

Los productos primarios exportados representaron el 58% de las exportaciones. Las manufacturas de origen agropecuario representan el 31% y las manufacturas de origen industrial sólo el 8%. Las exportaciones de alimentos representaron el 55% de los productos manufacturados exportados, siendo los de mayor cuantía la carne, el aceite vegetal y el azúcar. Otras exportaciones importantes han sido los textiles y prendas de vestir, plásticos, madera manufacturada y muebles, material eléctrico, productos químicos y productos farmacéuticos.

|  |  |
| --- | --- |
|  | **US Dollar** |
| **PRIMARY PRODUCTS** | **3.203.124.142** |
| Soybean and grain | 2.996.044.539 |
| Leather | 101.524.776 |
| Charcoal and firewood | 37.270.852 |
| Essential Oils | 14.899.566 |
| Tobacco | 14.552.940 |
| Products Vegetables and Fruits | 16.044.909 |
| **MANUFACTURED GOODS** | **2.314.252.397** |
| **FOOD** | **1.262.320.233** |
| Meat | 789.508.528 |
| Vegetable oils | 338.701.272 |
| Sugar | 91.193.832 |
| Flour | 28.202.663 |
| Yeast | 12.231.446 |
| Diary Products | 1.591.363 |
| Canned Foods, pastries and Sweets | 891.129 |
| **Beverages and Tobacco** | **57.819.685** |
| cigarettes and cigars | 47.580.651 |
| Orange Juice and others | 5.671.532 |
| Soluble Tea, Coffee and Yerba Mate | 3.341.513 |
| Mineral wáter | 747.925 |
| Alcoholic beverages | 478.064 |
| **OTHER MANUFACTURES GOODS** | **994.112.479** |
| Cake and Pellet | 405.470.958 |
| Textiles and Garments | 128.832.879 |
| Plastics | 99.465.514 |
| Manufactured Wood and Furniture | 56.056.636 |
| Electrical stuff | 53.094.748 |
| Chemicals and Pharmaceuticals | 40.131.883 |
| Footwear and leather godos | 25.952.087 |
| Soaps and Perfumes | 20.024.727 |
| Paper and paperboard | 19.383.903 |
| Alcohols | 3.838.301 |
| Herbicides, fungicides, etc.. | 2.691.605 |
| Crafts | 1.253.196 |
| **TOTAL EXPORTS** | **5.517.376.539** |

Fuente: BCP

Las importaciones ascendieron a USD 11.502 millones en el 2011, de los cuales 4,849 millones procedían de Mercosur (42%). Por otro lado, China representa el 30% de las importaciones. Se destacan las importaciones de productos de consumo, productos químicos, plásticos, maquinaria y equipos eléctricos. La cantidad exportada a países del Mercosur, Argentina, Brasil y Uruguay representan el 51% de las ventas totales. El déficit de la balanza comercial es de aproximadamente USD 5.984 millones de los cuales USD 3.399 millones es el déficit comercial con China y USD 2.266 con Brasil.

## 2.2. COMPETITIVIDAD DE LA ECONOMÍA

Paraguay ocupó el lugar 116 entre 144 países en el Índice de Competitividad Global publicado por el Foro Económico Mundial en el 2012/13[[3]](#footnote-3). Paraguay se caracteriza por ser un país en transición de la fase 1 de desarrollo, o Economía “orientada por los Factores Productivos”, hacia un país en fase 2 o economía “impulsada por la Eficiencia”. La fortaleza del país se encuentra en la estabilidad macroeconómica y la eficiencia del mercado, con baja carga de deuda pública, el equilibrio del presupuesto fiscal, bajos impuestos, la apertura de la economía, la solidez de los bancos y la accesibilidad a los servicios financieros.

Fuente: Global Competitivenes Report 2012/13

Las debilidades del país son la infraestructura, la educación superior, preparación para asimilar tecnológia y la innovación.

En infraestructura (carreteras, energía, puertos, aeropuertos) Paraguay tiene uno de los peores indicadores de la región, con notables deficiencias en la infraestructura vial, ferroviaria y aeroportuaria. La red de carreteras está poco desarrollado (29.500 kilometros de largo), de los cuales sólo 4.324 están pavimentados, la red ferroviaria ha quedado desarticulado, y la infraestructura aeroportuaria requiere mayores inversiones. La mediterraneidad del país produce un aumento en los costos de transporte en el comercio exterior en comparación con otros países.

  
Fuente: Global Competitivenes Report 2012/13

En materia de energía el país posee un excedente de 45.000 GWh por año. El costo de la electricidad de Paraguay es uno de los más bajos de América Latina. Paradójicamente, a pesar de que el país cuenta con abundante capacidad de generación de energía hidroeléctrica tiene una mala calidad de la oferta debido a la insuficiente infraestructura de transmisión eléctrica.

En educación, mientras que la tasa de escolarización primaria es alta (94%), las autoridades gubernamentales y otros agentes sociales creen que hay problemas importantes de calidad. Otro problema es la baja orientación del sistema educativo a la formación técnica.

En el grupo de indicadores de factores de eficiencia e innovación, Paraguay registró una baja inversión en investigación y desarrollo (I + D) e infraestructura tecnológica reducida.

1. DEMANDA POTENCIAL DE LAS EMPRESAS

por apoyos para innovar, crear empresas de base tecnológica e incorporar recursos humanos altamente calificados;

## 3.1. DIMENSIONAMIENTO DE LOS SECTORES DE ACTIVIDAD ECONÓMICA

Datos preliminares del Censo Económico 2011[[4]](#footnote-4), con datos económicos a diciembre del 2010 dan cuenta de la existencia de **223.220 Unidades Económicas no financieras**, con 736.599 personas ocupadas, representando el sector comercio el 55% del total de unidades económicas y el 47% del empleo, seguido por el sector servicios con el 34,6% de empleos generados y el sector industrial con el 18,3% del total de empleos.

**Cantidad de Unidades Económicas y Personal Ocupado por Sector**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Unidades económicas** | | | | | | | **Personal ocupado** | | | | | | |
| Total | Industria | | Comercio | | Servicios | | Total | Industria | | Comercio | | Servicios | |
|  | Cantidad | cantidad | % | cantidad | % | Cantidad | % | cantidad | cantidad | % | cantidad | % | cantidad | % |
| Total | 223.220 | 24.718 | 11,1% | 122.821 | 55,0% | 75.681 | 33,9% | 736.599 | 135.164 | 18,3% | 346.576 | 47,1% | 254.859 | 34,6% |
| 50 y más | 1.218 | 297 | 0,1% | 465 | 0,2% | 456 | 0,2% | 172.992 | 54.297 | 7,4% | 54.117 | 7,3% | 64.578 | 8,8% |
| 20 a 49 | 2.439 | 422 | 0,2% | 984 | 0,4% | 1.033 | 0,5% | 72.169 | 12.239 | 1,7% | 28.591 | 3,9% | 31.339 | 4,3% |
| 11 a 19 | 3.568 | 648 | 0,3% | 1.581 | 0,7% | 1.339 | 0,6% | 49.934 | 8.996 | 1,2% | 21.998 | 3,0% | 18.940 | 2,6% |
| 1 a 10 | 215.995 | 23.351 | 10,5% | 119.791 | 53,7% | 72.853 | 32,6% | 441.504 | 59.632 | 8,1% | 241.870 | 32,8% | 140.002 | 19,0% |

Fuente: Censo Económico 2011. DGEEC.

De los 223.220 establecimientos económicos, 7.225 unidades económicas poseen más de 10 empleados, en tanto que el 97% está constituido por establecimientos con menos de 10 empleados. Estas Micro y Pequeñas empresas absorben el 60% del personal ocupado pero a pesar de su cuantía producen solamente el 17% del ingreso generado. Por su parte, 1.218 unidades económicas con más de 50 empleados, producen el 48% del ingreso bruto total a pesar de emplear solamente al 23,5% de la población.

El valor bruto de facturación de las unidades económicas censadas es de USD 51 mil millones duplicando el PIB del periodo 2011 estimado en USD 25 mil millones a precios de mercado, por lo cual se estima una importante subvaloración del PIB, si bien cabe resaltar que metodológicamente la facturación total no es equivalente al valor bruto agregado por la economía ya que podría estar contabilizando en más de una oportunidad el valor de los bienes vendidos en la economía.

El 74,4% del valor de la facturación de la economía es generado por el sector comercio, en tanto que el 13,8% es producido por el sector manufacturero. Las unidades del sector comercio poseen una facturación promedio mayor que la obtenida en los sectores industrial y de servicios, así como también la facturación por empleado ocupado. El ingreso promedio de las unidades económicas con más de 50 empleados del sector comercio es de USD 33,8 millones, en tanto que para el sector Industria es del orden de los USD 19,4 millones y 7,5 millones en el sector servicios. El promedio de facturación de las unidades con menos de 10 empleados es de USD 41.319.-

**Ingresos por suministro de bienes y servicios**

**En USD**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ingresos promedio por empresa | | | | Participación en el Total de Ingresos | | | |
|  | Total | Industria | Comercio | Servicios | Total | Industria | Comercio | Servicios |
| Total | 231.730 | 288.543 | 313.456 | 80.543 | 100,0% | 13,8% | 74,4% | 11,8% |
| 50 y más | 20.490.270 | 19.428.553 | 33.841.855 | 7.566.680 | 48,2% | 11,2% | 30,4% | 6,7% |
| 20 a 49 | 5.476.018 | 1.203.959 | 12.108.369 | 903.486 | 25,8% | 1,0% | 23,0% | 1,8% |
| 11 a 19 | 1.258.086 | 433.469 | 2.379.783 | 332.729 | 8,7% | 0,5% | 7,3% | 0,9% |
| 1 a 10 | 41.319 | 24.537 | 59.148 | 17.382 | 17,3% | 1,1% | 13,7% | 2,4% |

Fuente: Censo Económico 2011. DGEEC.

## 3.2. SECTORES DE MAYOR INTENSIDAD TECNOLÓGICA

Para determinar la lista de sectores de mayor intensidad tecnológica, se ha tomado la clasificación de sectores y productos de alta tecnología de la OCDE[[5]](#footnote-5) y las últimas adaptaciones de los mismos por parte de Eurostat. Para la elaboración de la lista de sectores en función del grado de importancia de su tecnología, la OCDE estudió desde 1989 las intensidades en I+Dde los distintos sectores industriales en su base de datos Analytical Business Enterprises Research and Development Database. Por un lado, la Intensidad directa como relación de gastos en I+D respecto de la producción, y por otro, la Intensidad indirecta, o relación de intensidades directa multiplicadas por los coeficientes técnicos de los sectores obtenidas a partir de matrices de insumo-producto[[6]](#footnote-6).

Los sectores y productos que constituyen la denominada alta tecnología se pueden definir, como aquellos que, dado su grado de complejidad, requieren un continuo esfuerzo en investigación y una sólida base tecnológica. En este sentido, los indicadores de alta tecnología se concibieron inicialmente como una medida de los resultados del impacto de la I+D.

Cabe señalar que, por la propia naturaleza de la alta tecnología, su definición es cambiante en el tiempo; la alta tecnología del momento será tecnología tradicional en el futuro.

Una precalificación inicial de sectores de actividad económica en términos de tamaño, ingresos por empresa y productividad Laboral en términos de valor agregado por empleado ocupado, nos ofrece un panorama de aquellos sectores industriales que generan mayores ingresos por personal ocupado. Estos sectores son además los que ofrecen una mayor remuneración laboral.

**Empresas del Sector Industria con más de 10 empleados**

Cantidad de Unidades Económicas e Ingreso en USD

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Unidades económicas | | | Ingreso Promedio por Empresa en USD | | Ingreso por Personal Ocupado en USD | |
|  |  | Total | Grandes | Pequeñas y Medianas | Grandes | Pequeñas y Medianas | Grandes | Pequeñas y Medianas |
|  | **Alta tecnología** |  |  |  |  |  |  |  |
| 26 | Fabricación de equipos informáticos, electrónicos y ópticos | 5 | 5 | - | 18.630.669 | - | 58.403 | - |
| 21 | Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos | 27 | 11 | 16 | 13.598.594 | 484.378 | 72.932 | 25.327 |
|  | **Media-alta tecnología** |  |  |  |  |  |  |  |
| 29 | Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques | 21 | 5 | 16 | - | 706.715 | - | 23.656 |
| 20 | Fabricación de sustancias y productos químicos | 44 | 15 | 29 | 23.088.617 | 1.551.735 | 144.908 | 78.126 |
| 28 | Fabricación de maquinarias y equipos n.c.p. | 11 | 2 | 9 | - | 6.540.094 | - | 95.398 |
| 33 | Mantenimiento, reparación e instalación de maquinas y equipos | 43 | 5 | 38 | 3.425.185 | 610.433 | 26.718 | 32.950 |
| 27 | Fabricación de maquinaria y equipos eléctricos | 7 | 5 | 2 | - | 14.775.705 | - | 94.413 |
| 30 | Fabricación de otros equipos de transporte n.c.p. | 4 | 3 | 1 | - | 127.363.667 | - | 232.840 |
|  | **Media-baja tecnología** |  |  |  |  |  |  |  |
| 23 | Fabricación de productos de minerales no metálicos | 108 | 9 | 99 | 25.227.644 | 469.385 | 163.344 | 23.269 |
| 25 | Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinarias y equipos | 87 | 7 | 80 | 3.237.903 | 1.080.947 | 43.587 | 53.812 |
| 24 | Fabricación de metales | 4 | - | 4 | - | 6.336.799 | - | 261.311 |
| 22 | Fabricación de productos de caucho y plástico | 51 | 19 | 32 | 10.792.634 | 740.408 | 78.657 | 36.173 |
|  | **Baja tecnología** |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 | Elaboración de productos alimenticios | 270 | 73 | 197 | 17.894.812 | 808.347 | 98.175 | 40.001 |
| 11 | Elaboración de bebidas | 16 | 9 | 7 | 105.703.436 | 491.210 | 303.940 | 18.687 |
| 13 | Fabricación de productos textiles, excepto prendas de vestir | 26 | 6 | 20 | 664.857 | 489.690 | 13.036 | 29.148 |
| 14 | Confección de prendas de vestir | 98 | 12 | 86 | 2.019.057 | 259.412 | 20.995 | 13.637 |
| 15 | Fabricación de cuero y productos conexos | 34 | 7 | 27 | 24.899.072 | 279.889 | 112.884 | 16.536 |
| 18 | Actividades de impresión y servicios de apoyo; reproducción de grabaciones | 74 | 8 | 66 | 4.565.353 | 498.617 | 33.849 | 25.295 |
| 17 | Fabricación de papel y productos de papel | 24 | 14 | 10 | 7.462.641 | 1.535.929 | 75.217 | 76.414 |
| 31 | Fabricación de muebles | 96 | 10 | 86 | 7.342.099 | 379.558 | 50.427 | 21.893 |

Fuente: Censo Económico 2011. DGEEC.

Se destacan los sectores de alta tecnología, fabricación de equipos informáticos, electrónicos y ópticos, así como la fabricación de productos farmacéuticos. Entre los productos de tecnología media alta, se destacan la fabricación de automóviles y otros equipos de transporte, productos químicos, maquinarias y equipos, maquinarias y equipos eléctricos. Los productos de plástico, caucho y metal se encuentran entre los sectores de tecnología media-baja y en el rango de baja tecnología se encuentran la fabricación de alimentos y bebidas, fabricación de productos de cuero, confecciones y fabricación de muebles.

En lo que respecta al sector servicios, se ha desarrollado el mismo ejercicio, destacándose los servicios de telecomunicaciones, actividades de programación, consultoría informática y actividades conexas, actividades de servicios de información, transporte, y turismo.

**Empresas del Sector Servicios**

Cantidad en Unidades e Ingreso en USD

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Personal ocupado** | **Unidades económicas** | | **Ingresos por empresa** | | | **Ingresos promedio por persona** |
|  |  | **Total** | **1 a 10** | **Promedio** | **50 y más** | **1 a 10** |
| 61 | Telecomunicaciones | 13.049 | 2.246 | 2.189 | 520.574 | 99.264.536 | 30.003 | 89.601 |
| 62 | Actividades de programación y consultorías informáticas y otras actividades conexas | 542 | 190 | 179 | 68.185 |  | 20.661 | 23.902 |
| 63 | Actividades de servicios de información | 379 | 31 | \* | 1.668.046 |  |  | 136.436 |
| 72 | Investigación y desarrollo | 73 | 27 | 27 | 20.860 |  | 20.860 | 7.715 |
| 74 | Otras actividades profesionales, científicas y técnicas | 3.151 | 1.280 | 1.263 | 21.907 |  | 17.191 | 8.899 |
| 86 | Actividades de atención a la salud humana | 14.941 | 4.800 | 4.631 | 46.058 | 3.396.937 | 15.109 | 14.797 |
| 87 | Asistencia social relacionada con la atención a la salud | 844 | 104 | 86 | 85.452 |  | 14.799 | 10.530 |
| 71 | Servicios de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos | 1.872 | 439 | 401 | 97.168 |  | 28.936 | 22.787 |
| 95 | Reparación de equipos informáticos y de comunicación; efectos de uso personal y doméstico | 11.834 | 7.677 | 7.646 | 10.190 |  | 8.868 | 6.610 |
| 58 | Edición | 1.038 | 142 | 136 | 291.126 |  | 34.696 | 39.826 |
| 49 | Transporte terrestre | 21.574 | 8.981 | 8.711 | 59.427 | 5.383.697 | 12.636 | 24.739 |
| 50 | Transporte por vía acuática | 2.968 | 110 | 65 | 6.169.911 | 29.498.809 | 17.222 | 228.669 |
| 51 | Transporte aéreo | 352 | 29 | \* | 3.058.410 |  |  | 251.971 |
| 79 | Agencias de viajes, operadores turísticos y actividades conexas | 1.992 | 559 | 528 | 234.075 | 16.759.412 | 73.603 | 65.687 |

Fuente: Censo Económico 2011. DGEEC.

Para corroborar esta demanda en expectativa, hemos seleccionado sectores productivos, empresas y proyectos con mérito innovador, partiendo de un análisis de los diversos sectores de actividad económica y una precalificación inicial de sectores y empresas, basada en la capacidad competitiva de los diferentes sectores y cruzamiento de características obtenidas de diversas fuentes. La identificación de empresas por sectores, a través de datos de directorios de contribuyentes, exportadores, agremiaciones y participantes en diversos programas de apoyo público, como Rediex, PROCIT I, DeTiec, Regimen Automotor Nacional, AIEP, permitió dimensionar la demanda potencial del programa.

A través de entrevistas, los empresarios han evaluado desde su percepción las capacidades y potencialidades de innovación en su sector y empresa, así como acerca de los problemas propios del sector y de su apreciación de cómo superarlos.

Se ha elaborado un listado de empresas con potencial innovador en base a su sector de acción, su visibilidad, ya sea en los medios, en el mercado o su participación gremial o en los diversos programas de apoyo del sector público.

Varios factores deben ser considerados en el proceso de selección de proyectos de innovación, entre los que se puede considerar por ejemplo, la probabilidad de éxito técnico, existencia de competencias en la empresa o la industria, grado de compromiso del equipo investigador y de la empresa, mérito intrínseco de la investigación, potencial de posicionamiento estratégico, estado del arte del desarrollo, así como factores de éxito comercial como el tamaño del mercado potencial, aceptabilidad y usabilidad del producto.

Es más sencillo evaluar el éxito comercial de aquellas innovaciones que ya han avanzado desde las etapas básicas de investigación, a estadios más avanzados como la elaboración de prototipos, construcción de planta piloto o desarrollo comercial. Sin embargo, en muchos casos es aún necesario llevar adelante estadios de investigación básica, ganar mayor comprensión de la tecnología o entender las propiedades de los materiales o insumos.

Básicamente hemos clasificado los sectores conforme a la cantidad de factores positivos encontrados respecto a la existencia de oportunidades de innovación y existencia de competencias.

Conforme a lo mencionado y habiendo entrevistado a empresas en los diversos sectores se pueden preseleccionar los siguientes sectores

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Sectores** | Oportunidad de Innovación | Intensidad de Innovación | Formación de RRHH e Investigadores |
| 1 | Ensamblaje de Computadores y equipos biomédicos | Alta | Alta | Politécnica/Medicina/ UCA |
| 2 | Farmacéutica | Alta | Alta | FCQ |
| 3 | Biotecnología | Alta | Alta | Politécnica/Agronomía/  Medicina |
| 4 | Automotriz | Media | Media | No |
| 5 | Stevia Rebaudiana Bertoni | Media | Media | Agronomía |
| 6 | Frutihortícola y Forestal | Media | Media | Agronomía |
| 7 | Alimentos y Bebidas | Media | Media | FCQ / Politécnica |
| 8 | Tecnologías de la Información y Comunicación | Alta | Alta | Politécnica/UCA |

1. El ensamblaje de computadores, equipos electrónicos y biomédicos está en su etapa inicial en nuestro país. Debido a que dicho sector ha pasado a nivel internacional de ser un proceso integrado por parte de las empresas de alta tecnología, a una cadena logística open source hardware and design, o open source hardware (OSHW), hoy día es posible a las empresas OEM (original equipment manufacturer) integrar componentes originales de alta calidad, como procesadores Intel, AMD, etc., en equipos diseñados OSHW, y vendidos con la marca del integrador, distribuidor o marcas blancas. Esto permite a las empresas integradoras de países con mercados regionales como el nuestro, integrar componentes incorporando cada vez mayor cantidad de procesos de valor agregado, como el diseño de las placas y la integración de componentes, dejando los procesos más intensivos en capital como la impresión de los circuitos integrados, a compañías externas.
2. Farmacéutica: La industria farmacéutica tiene muchos desafíos por delante desde pasar de la producción de bioequivalentes, a la producción de nuevos medicamentos basados en biotecnología o la investigación de las propiedades medicinales botánicas.
3. Biotecnología: se refiere a toda aplicación tecnológica que utilice sistemas biológicos y organismos vivos o sus derivados para la creación o modificación de productos o procesos para usos específicos. La biotecnología se encuentra analizado como un sector diferente debido al enfoque multidisciplinario de la mencionada especialidad abarcando varias disciplinas y ciencias como biología, bioquímica, genética, virología y microbiología, agronomía, ingeniería, física, química, medicina y veterinaria, con repercusiones en productos y procesos de la agricultura, ganadería, farmacología, medicina, ciencia de los alimentos entre otros.
4. Automotriz: La industria automotriz y autopartista está en etapa incipiente en nuestro país, pero considerando el desarrollo de los motopartistas, los mismos estarían pasando prontamente al ensamblaje de vehículos de cuatro ruedas con una cada vez mayor incidencia de partes y componentes nacionales. La industria automotriz tiene la particularidad de incentivar el desarrollo de diversas industrias de autopartes ya que un automóvil posee entre 30.000 y 90.000 piezas y componentes de metal, plástico, caucho, etc.
5. Frutihortícola y Forestal: el desarrollo de procesos de mejora de la producción mediante la utilización de técnicas biotecnológicas ha tenido buenos resultados en países de la región cuya experiencia podría ser utilizada para desarrollar mejoras de variedades en nuestro país.
6. Alimentos y Bebidas: si bien se tratan de un sector industrial de baja tecnología, existe una gran necesidad de mejora de procesos productivos y productos en materia de productividad, mayor tiempo de conservación de los alimentos, gustos y propiedades nutricionales, así como bioseguridad. Asimismo, se trata del sector industrial con mayor número de empresas, por lo cual incluso con una baja propensión a innovar, existiría un considerable número de potenciales empresas innovadoras.

## 3.3. PROGRAMAS/INSTRUMENTOS DE INNOVACIÓN

### 3.3.1. Ventanilla de Innovación del PROCIT I. Programa BID 1698/OC-PR “Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación”.

El Subcomponente 1.2. Ventanilla de Innovación, del Programa BID 1698/OC-PR “Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación” ha sido el primer conjunto de instrumentos con que cuenta el CONACYT para el apoyo directo a beneficiarios en el campo de la ciencia y la tecnología en el Paraguay, por lo tanto los logros alcanzados a través del mismo se materializan en un enriquecedor proceso de aprendizaje y formación de capacidades, no solo en los beneficiarios, sino también en una institución que anterior al mencionado programa, al igual que el país, no tenía experiencia, ni historia en el apoyo de las ciencias en general, y la innovación en particular.

El Diseño conceptual del Programa BID 1698/OC-PR[[7]](#footnote-7) recogía las debilidades institucionales identificadas y la falta de experiencia tanto del CONACYT como de los proponentes de proyectos y planteaba instrumentos relativamente sencillos, horizontales, probados y consolidados en otros países de la región. Se habían identificado como dificultades, **la debilidad institucional, escasa inversión en investigación e innovación, falta de capacidades de gestión y articulación de los actores, falta de experiencia en diseño, implementación y evaluación de proyectos tecnológicos, falta de articulación entre Universidades, Centros de I+D y las empresas**.

El monto destinado por el Programa al Sub Componente 1.2. Innovación en Empresas ha sido de USD 1.200.000.- en 5 años, monto relativamente pequeño, lográndose sin embargo instalar capacidades a nivel institucional que hoy constituyen la base para el desarrollo de programas de apoyo mediante el escalamiento de recursos orientados a la ciencia y la tecnología.

**Se puede afirmar que el impacto del Programa ha sido puntualmente positivo para las empresas y sectores alcanzados por el financiamiento, además de permitir probar el sistema, medir la capacidad de respuesta de las empresas, crear capacidades de llevar adelante proyectos de I+D en las empresas, y motivarlas a invertir más en innovación, investigación y desarrollo de productos y procesos**.

### 3.3.2. Programa UE de “Apoyo a la Integración Económica del Paraguay” AIEP.

Componente 3: Sector Privado: Innovación y Calidad para Cadenas Productivas y MPYMES

En febrero del 2012, el Ministerio de Industria y Comercio presentó una “**Convocatoria de Propuestas de proyectos de desarrollo de capacidades en innovación y calidad de cadenas productivas no tradicionales”** con fondos de la Unión Europea con el objetivo de apoyar acciones que favorezcan la innovación tecnológica, nuevas soluciones técnicas en productos, servicios y procesos y su incorporación en las cadenas productivas, así como promover las exportaciones no tradicionales del Paraguay y con mayor valor agregado.

Los sectores focalizados han sido Manufacturas de Cuero, Metalmecánica, Textil y Confecciones – Artesanía, Frutas y Hortalizas y sus preparados, Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), Hierbas Medicinales y Aromáticas, y, otros sectores no tradicionales.

El presupuesto total asignado ha sido de EUR 1.300.000.- para proyectos, de entre EUR 100.000 a EUR 200.000, financiando entre el 60% y 80% con fondos no reembolsables de la UE, destinado a Cooperativas, gremios empresariales y cámaras y universidades.

Se han presentado a la mencionada convocatoria unas **60 propuestas, de los cuales han sido adjudicados 8 Proyectos, de unos 19 proyectos que reunirían los requisitos mínimos exigidos.**

### 3.3.3. Empresas integrantes de la Organización Nacional de Promoción a la Estrategia de la Competitividad – ONPEC.

La Organización Nacional Promotora de la Estrategia de Competitividad (ONPEC) está conformada como una entidad del ámbito privado con el apoyo de instituciones públicas, creado en el año 2001 con el propósito promover la conformación de clusters para aumentar la competitividad de la producción exportable del Paraguay.

Se han conformado los siguientes clusters:

1. Balanceados y porcinos: que abarca industrias agrícolas, granjas productoras de lechones y granjas de engorde de cerdos. 5 Empresas (2 de ellas Cooperativas)
2. Stevia: que comprender industrias cristalizadoras, envasadoras de hojas y productores primarios de stevia. 3 Empresas Industrializadoras. Además existen otras 30 Empresas agrupadas en la Camara Paraguaya de la Stevia.
3. Algodón, Textil y Confecciones: que comprende a productores de algodón; confeccionistas, artesanos, telares artesanales. 1 Empresa Industrial, 24 Talleres de Confecciones, 7 talleres artesanales.
4. Mandioca- Almidón: que abarca a productores de mandioca, acopiadores, transportistas. 2 Empresas Industrializadoras.
5. Software. 6 Empresas. 36 Empresas Asociadas a la Cámara de Tecnología de la Información.
6. Pollos: productores integrados. 3 Empresas Industrializadoras.
7. Frutas. 2 Cooperativas en este clúster, que se sitúa principalmente en el departamento de San Pedro, al norte de la región oriental de Paraguay.

### 3.3.4. Empresas integrantes de la Red de Inversiones y Exportaciones del Paraguay -REDIEX

La Red de Inversiones y Exportaciones del Paraguay – REDIEX, está integrada por 7 Mesas Sectoriales en las áreas de carne y cuero, software, Turismo, Textil y Confecciones, Productos Forestales, Frutas y Hortalizas, Stevia y Biocombustibles, las cuales trabajan diseñando estrategias para mejorar la competitividad del sector.

Participan aproximadamente 150 empresas y de manera indirecta a través de los gremios alrededor de 400 empresas.

## 3.4. APROXIMACION A LA DEMANDA DE INNOVACION EN EMPRESAS

Una primera aproximación consistiría en partir de los datos del Censo Económico y básicamente aplicar a ellos los parámetros del World Bank Enterprise Surveys 2010[[8]](#footnote-8). Esta encuesta posee información sobre innovación empresarial del sector manufacturero.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Innovadoras | R&D | TPP | Obstáculos | Programa |
| Grande | 297 | 49% | 45% | 65 | 10% | 7 |
| Mediana | 422 | 30% | 21% | 27 | 40% | 11 |
| Pequeña | 648 | 15% | 16% | 16 | 80% | 12 |
| Total | 1.367 |  |  | 108 |  | 30 |

Fuente: World Bank Enterprise Survey. 2010

Conforme a esta Encuesta del Banco Mundial la tasa de innovación de las empresas de mayor porte es del 49%, de las empresas medianas es del 21% y del 15% de las empresas pequeñas. Sin embargo, la inmensa mayoría de estas empresas lleva adelante innovaciones de producto y procesos productivos mediante la adopción de tecnología incorporada mediante la compra de maquinarias y equipos. Solo una proporción de ellas realizan innovación mediante un desarrollo propio según la mencionada encuesta. Esto sería el 45% de las grandes empresas, el 21% de las medianas empresas y solamente el 16% de las pequeñas empresas.

A partir de este dato, estarían demandando recursos de inversión en I+D unas 108 empresas. Sin embargo, no todas estas empresas requieren financiamiento público o enfrentan “obstáculos” para financiar esta inversión. Siguiendo los datos de las encuestas de innovación en Latinoamérica, es posible asumir que el 80% de las pequeñas empresas hubiese invertido más si hubiese podido acceder a financiamiento apropiado, que el 40% hubiese invertido más en el caso de las medianas empresas y solamente un 10% de las grandes empresas hubiese incrementado su inversión en I+D. Esto nos da como resultado unas **30 empresas innovadoras** que demandan I+D.

Cabría señalar que a esta aproximación habría que incorporar aquellas empresas que innovan dentro del sector servicios, entre las que se cuentan las tecnologías de la información y comunicación, así como aquellas innovaciones de procesos del sector primario, que es el sector de mayor crecimiento de la productividad en Paraguay, lo que debería estar asociado a fuertes innovaciones de procesos. El siguiente cuadro corresponde a las empresas de dichos sectores.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Innovadoras | R&D | TPP | Obstáculos | Programa |
| Grande | 144 | 49% | 45% | 32 | 10% | 3 |
| Mediana | 305 | 30% | 21% | 19 | 40% | 8 |
| Pequeña | 421 | 15% | 16% | 10 | 80% | 8 |
| Total | 870 |  |  | 61 |  | 19 |

Fuente: World Bank Enterprise Survey. 2010

De la misma manera, considerando los antecedentes en materia de proyectos de innovación del programa PROCIT I y del programa AIEP de la Unión Europea se podría corroborar esta demanda en función a los montos de cofinanciamiento ofrecidos. Se puede observar que cuando mayor es el cofinanciamiento un mayor número de proyectos califican respecto a los requerimientos exigidos por la convocatoria, además de estar constituida por empresas de mayor porte. Al disminuir el monto del cofinanciamiento, se presentan empresas de menor porte, pequeñas y medianas, con menor número de proyectos que califican, conforme a los requerimientos de la convocatoria.

Esto debido a que si bien existe mayor cantidad de empresas pequeñas y medianas, las capacidades para demandar los recursos de cofinanciamiento es menor, existiendo mayores limitaciones de parte de los mismos para calificar a los recursos de innovación.

**Proyectos de Innovación PROCIT y AIEP**

Número de Proyectos presentados y proyectos que califican

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Proyectos Presentados | Proyectos que Califican | Monto |
| AIEP | Convocatoria | 60 | 19 | 200.000 |
| 2009/10 | Ventanilla | 28 | 10 | 100.000 |
| 2010/12 | Ventanilla | 28 | 10 | 40.000 |
| 2007/8 | Ventanilla | 24 | 6 | 30.000 |
|  |  | 140 | 45 | 5.380.000 |
| Promedio |  |  |  | 119.556 |

Fuente: UEP-CONACYT/ UEP-AIEP, MIC.

En el cuadro que antecede se observa el comportamiento de la demanda de proyectos de innovación en convocatorias anteriores. En el caso de la convocatoria del programa AIEP de la Unión Europea realizada durante el 2012 se presentaron 60 propuestas de proyectos asociativos, de los cuales 19 proyectos calificaban para ser financiados por el programa, si bien solo 8 proyectos fueron financiados conforme a la disponibilidad de fondos. Por su parte, las convocatorias del programa PROCIT muestran que la calidad de los proyectos es sensitivo al monto del cofinanciamiento. En efecto, durante la primera convocatoria durante el periodo 2007/8 en la ventanilla del PROCIT I se presentaron 24 proyectos, de los cuales 6 calificaban para su aprobación a un monto de USD 30.000. Posteriormente se habilitó una línea de cofinanciamiento de hasta USD 100.000, presentándose 28 proyectos en un año, en tanto que al disminuirse el monto a USD 40.000 por proyecto, se presentaron solamente 9 proyectos por año, de los cuales calificaron en promedio 3 por año.

1. DEMANDA POTENCIAL DE INVESTIGADORES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN

por los instrumentos para cofinanciar proyectos de investigación (horizontales, investigadores noveles y focalizados), de mejora de capacidades (equipamiento e infraestructura necesarias para líneas de trabajo de largo plazo) y de fortalecimiento de posgrados;

Paraguay tiene una de las tasas más bajas de inversión en investigación y desarrollo (I + D) en América Latina, de 0,06% del PIB, aproximadamente USD 14,3 millones anuales, equivalentes a una inversión en I + D de USD 2,16 por habitante. Este nivel de inversión se ha mantenido constante desde las primeras mediciones en 1990.

El bajo nivel de inversión consolidado, público y privado, en ciencia, tecnología e innovación (CTI) se correlaciona con uno de los niveles más bajos de educación técnica de la fuerza de trabajo.

La posición de debilidad estructural en la ciencia y la tecnología no es inmune a las debilidades del sistema y la política educativa en general y la educación superior en particular.

* 1. **LA EDUCACIÓN SUPERIOR**

El número de universidades del país asciende a 54 en 2012[[9]](#footnote-9), 8 de las cuales son públicas y 46 son privadas. Hay 290 unidades académicas y 1.945 programas de pregrado. Asimismo, desde el año 1999, se crearon los Institutos Superiores de Educación, 38 en total, 8 son públicos y 30 privados. Así como 243 Institutos Técnicos de educación. Por su parte hay también, 136 Institutos de Formación Docente.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Centros de Educación Superior** | **Publicos** | **Privados** | **Total** |
| Universidades | 8 | 47 | 55 |
| Institutos de Educación Superior | 8 | 30 | 38 |
| Institutos de Educación Técnica | 10 | 243 | 253 |
| Institutos de Formación Docente | 40 | 96 | 136 |
| **Total** | **66** | **415** | **481** |

Fuente: Viceministerio de Educación Superior. MEC

Se estima que la cantidad de estudiantes matriculados en las universidades es de 303,549 alumnos en el año 2011, de los cuales 245,157 estudiantes estarían matriculados en las universidades privadas, en tanto que 58,382 alumnos en las universidades públicas. Se estima que cada año egresan de las Universidades del país unos 16.000 graduados en las diversas disciplinas. El tamaño promedio de las universidades privadas es de 5,500 estudiantes.

**Cantidad de Estudiantes Matriculados en Universidades del País**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Cantidad de Matriculados | 2000 | 2005 | 2008 | 2011 |
| Universidades Publicas | 27.374 | 45.760 | 51.687 | 58.382 |
| Universidades Privadas | 32.503 | 53.379 | 114.395 | 245.157 |
| Total | 59.877 | 99.139 | 166.082 | 303.539 |

Fuente: Viceministerio de Educación Superior. MEC

* + 1. **Universidades Públicas**

Existen 8 universidades públicas, con presencia en 20 ciudades en 15 de los 17 Departamentos o divisiones geográficas del país. La Universidad Nacional de Asunción - UNA es la universidad más grande y numerosa del país, con 40.000 alumnos en 13 Facultades o unidades académicas, 14 campus en todo el país, 74 carreras de grado, 46 de ellas ofrecidas también en las filiales del interior del país. La Universidad más grande de Paraguay tiene 6.955 profesores y 4.000 cargos administrativos. Cada año unos 13.000 solicitantes postulan a la UNA, ingresando unos 7.000 estudiantes por año. Asimismo, hay 4.000 graduados por año.

**Ubicación Geográfica de las Universidades Públicas**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Ubicación Geográfica | Univ.  Nacional  de  Asunción  UNA | Univ.  Nacional  del  Este  UNE | Univ.  Nacional  de  Itapúa  UNI | Univ.  Nacional  de  Caaguazú | Univ.  Nacional  de  Canindeyú | Univ.  Nacional  de  Concepción | Univ.  Nacional  de  Pilar | Univ.  Nacional  de  Villarrica | TOTAL |
| 1 | Minga Guazú |  | X |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 2 | Itakyry |  | X |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 3 | Pedro Juan Caballero | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 4 | Caaguazú | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 5 | Coronel Oviedo | X |  |  | X |  |  |  |  | 2 |
| 6 | Caazapá | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 7 | Curuguaty |  |  |  |  | X |  |  |  | 1 |
| 8 | Salto del Guairá |  | X |  |  | X |  |  |  | 2 |
| 9 | San Lorenzo | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 10 | Concepción | X |  |  |  |  | X |  |  | 2 |
| 11 | Caacupé | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 12 | Villarrica | X |  |  |  |  |  |  | X | 2 |
| 13 | Encarnación |  |  | X |  |  |  |  |  | 1 |
| 14 | San Juan Bautista | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 15 | Pilar |  |  |  |  |  |  | X |  | 1 |
| 16 | Paraguarí | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 17 | Quiindy | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 18 | Villa Hayes | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 19 | San Estanislao | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 20 | San Pedro del Ycuamandiyú | X |  |  |  |  |  |  |  | 1 |
|  | TOTAL | 14 | 3 | 1 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 24 |

### 4.1.2. Universidades Privadas

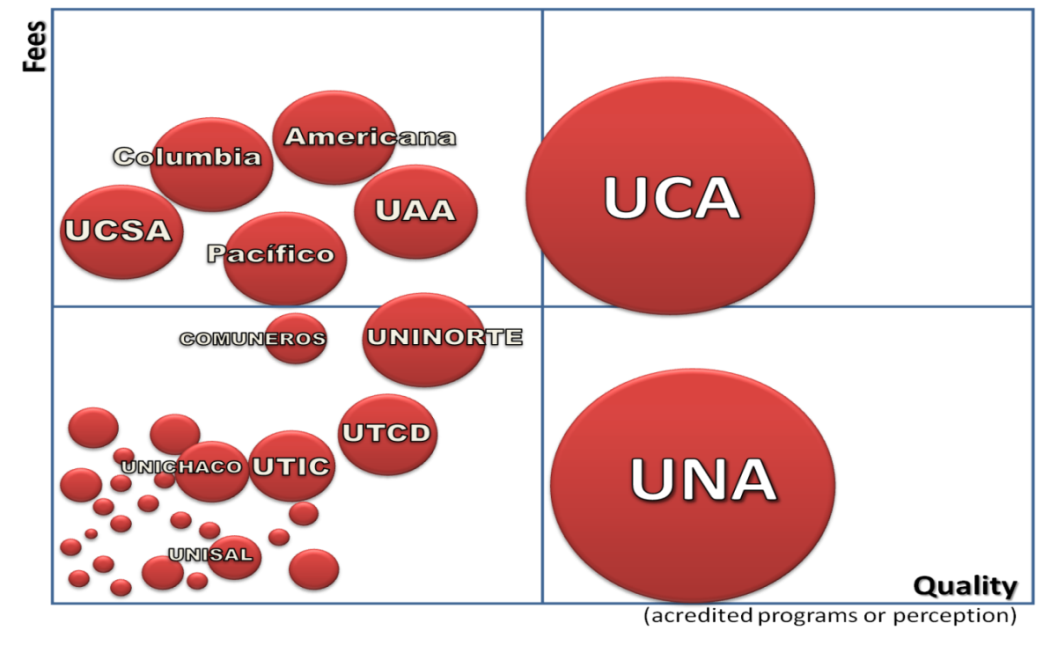
Las Universidades privadas se acrecentaron en número a partir del advenimiento de la democracia en el país y la promulgación de un nuevo marco Constitucional en 1992, que consagró las más amplias libertades y autonomía a las universidades. En el mismo sentido, la Ley N° 136 promulgada en 1993 mantiene el mismo espíritu de amplias libertades y laxa regulación de la educación superior, para el desarrollo de sus planes de estudio.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Año** | **Institución** | **Cede Central** | **Cantidad**  **De Filiales** |
| 1 | 1996 | Universidad Politécnica y Artística del Paraguay – UPAP | Asunción | 54 |
| 2 | 1996 | Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo – UTCD | Asunción | 32 |
| 3 | 1991 | Universidad del Norte – UNINORTE | Asunción | 18 |
| 4 | 2003 | Universidad Internacional Tres Fronteras-UNINTER | Ciudad del Este | 17 |
| 5 | 1960 | Universidad Católica Nuestra Señor a de la Asunción – UCA | Asunción | 13 |
| 6 | 2007 | Universidad San Carlos | Asunción | 12 |
| 7 | 2007 | Universidad Privada San Lorenzo – UNISAL | San Lorenzo | 10 |
| 8 | 1996 | Universidad Tecnológica Intercontinental - UTIC | Asunción | 8 |
| 9 | 2009 | Universidad del Chaco – UNICHACO | Villa Hayes | 7 |
| 10 | 2008 | Universidad Española | Asunción | 7 |
| 11 | 2009 | Universidad María Serrana | Asunción | 7 |
| 12 |  | Universidad Nordeste del Paraguay |  | 6 |
| 13 | 2009 | Universidad Sudamericana | Luque | 4 |
| 14 | 1994 | Universidad Americana – UA | Asunción | 3 |
| 15 | 1994 | Universidad del Pacífico – UP | Asunción | 3 |
| 16 | 2009 | Universidad Autónoma de la Gran Asunción - UNIGRAN | Capiatá | 2 |
| 17 | 1991 | Universidad Columbia del Paraguay – UCP | Asunción | 2 |
| 18 | 1992 | Universidad Comunera – UCOM | Asunción | 2 |
| 19 | 1992 | Universidad Privada del Este – UPE | Ciudad del Este | 2 |
| 20 | 2009 | Universidad Adventista del Paraguay | Asunción | 1 |
| 21 | 1991 | Universidad Autónoma de Asunción – UAA | Asunción | 1 |
| 22 | 2008 | Universidad Autónoma de Encarnación | Encarnación | 1 |
| 23 | 1999 | Universidad Autónoma de Luque – UAL | Luque | 1 |
| 24 | 1992 | Universidad Autónoma del Paraguay – UAP | Asunción | 1 |
| 25 | 2008 | Universidad Autónoma del Sur | San Juan Bautista Misiones | 1 |
| 26 | 2007 | Universidad Autonoma San Sebastián | San Lorenzo | 1 |
| 27 | 2006 | Universidad Central del Paraguay –UCP | Asunción | 1 |
| 28 | 2009 | Universidad Centro Médico Bautista | Asunción | 1 |
| 29 | 2007 | Universidad de Desarrollo Sustentable -UDS | Asunción | 1 |
| 30 | 2003 | Universidad de la Integración de las Américas – UNIDA | Asunción | 1 |
| 31 | 2006 | Universidad de la Paz | Ciudad del Este | 1 |
| 32 | 1996 | Universidad del Cono Sur de las Américas - UCSA | Asunción | 1 |
| 33 | 2007 | Universidad del Nordeste del Paraguay | Asunción | 1 |
| 34 | 2011 | Universidad del Sol | Asunción | 1 |
| 35 | 1994 | Universidad Evangélica del Paraguay – UEP | Asunción | 1 |
| 36 | 2001 | Universidad Iberoamericana – UI | Asunción | 1 |
| 37 | 2010 | Universidad Interamericana | Asunción | 1 |
| 38 | 2008 | Universidad Leonardo Da Vinci | Luque | 1 |
| 39 | 2008 | Universidad María Auxiliadora | Mariano Roque Alonso | 1 |
| 40 | 2003 | Universidad Metropolitana de Asunción - UMA | Asunción | 1 |
| 41 | 2008 | Universidad Nihon Gako | Fernando de la Mora | 1 |
| 42 | 2005 | Universidad Pedagógica de Luque | Luque | 1 |
| 43 | 2007 | Universidad Privada del Guairá | Villarrica | 1 |
| 44 | 2006 | Universidad San Ignacio de Loyola | Asunción | 1 |
| 45 | 2009 | Universidad Santa Clara de Asís | Caaguazú | 1 |
| 46 | 2008 | Universidad Superior Hernando Arias de Saavedra | Luque | 1 |
| 47 | 2008 | Universidad ‘Hispano – Guaraní’para el Desarrollo Humano | San Juan Bautista Misiones | 1 |

Las 46 Universidades Privadas existentes ofrecen unas 200 carreras, en 83 ciudades en los 17 departamentos del país. Las Universidades más numerosas en términos de filiales son la Universidad Politécnica y Artística del Paraguay, UPAP con 54 filiales, la Universidad Técnica de Comercialización y Desarrollo-UTCD con 32 filiales, UNINORTE con 18 filiales y la Universidad Internacional Tres Fronteras -UNINTER con 17 filiales.

### 4.1.3. Percepción de la Calidad de la Educación según los entrevistados

La percepción general de los entrevistados con respecto a la calidad de la educación universitaria es que es baja en general. Sin embargo, la Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción, y la Universidad Nacional son percibidos como de mejor nivel de educación. En un plano siguiente fueron mencionados de entre las 46 universidades privadas la Universidad Autónoma de Asunción - UAA, Universidad Americana, Universidad Columbia del Paraguay, Universidad del Cono Sur de las Américas, Universidad del Pacífico y Universidad de Integración de las Américas.

*Percepción de Posicionamiento de Universidades*

Con la información proporcionada por los entrevistados, se preparó el mapa de arriba, que presenta el posicionamiento conforme a la percepción de los entrevistados. Las Universidades UCA y UNA son las mejor percibidas en términos de calidad, UAA, Columbia, UCSA, Americana y Pacífico son las que están consolidadas, con casi 20 años en el mercado.

En la mayoría de los campos de las ciencias se destacan la UCA y la UNA por ser consideradas las mejores. El siguiente cuadro resume, la percepción de los entrevistados respecto a las mejores universidades por especialidad.

|  |  |
| --- | --- |
| Ciencias Agropecuarias | Universidad Nacional de Asunción – UNA  Universidad San Carlos |
| Ciencias Químicas | Universidad Nacional de Asunción - UNA |
| Medicina | Universidad Nacional de Asunción – UNA  Universidad Católica – UCA  UNINORTE  Universidad del Pacífico – UP  Universidad Privada del Este |
| Ciencias de la Computación | Universidad Católica – UCA  Politécnica UNA  Universidad Autónoma de Asunción  Universidad Columbia |
| Ingeniería | Universidad Católica – UCA  Ingeniería UNA  Politécnica UNA |
| Administración de Empresas | Universidad Católica – UCA  Universidad Americana  Universidad Columbia  Universidad del Pacífico  Universidad del Cono Sur de las Américas – UCSA |
| Derecho | Universidad Católica – UCA  Universidad Nacional de Asunción – UNA |

Por su parte, la percepción de los entrevistados con respecto a la calidad de la educación en el resto de las universidades privadas, especialmente en aquellas con numerosas filiales es de que no reunirían los más mínimos estándares de educación superior. Ello se debe a que, no es posible garantizar altos estándares educativos con profesores que reciben bajas bajas remuneraciones por impartir cursos en horario nocturno. En este sentido, el salario por hora de los profesores sería de entre USD 8 a USD 11, siendo la remuneración mensual de un profesor universitario por un curso de un semestre completo de duración, de entre USD 93 a USD 176 mensuales.

* + 1. **Acreditación de las Universidades: ANEAES**

En el año 2003, la Ley 2.072/03 creó la Agencia Nacional de Evaluación y Acreditación de la Educación Superior, ANEAES, dependiente del Ministerio de Educación, pero con autonomía técnica y académica para cumplir sus funciones. En el año 2004 se llevó adelante la acreditación experimental de carreras en el marco del Mecanismo Experimental de Acreditación - MEXA, acuerdo regional de reconocimiento de títulos universitarios y acreditación en el ámbito del MERCOSUR, de las Facultades de Agronomía, Ingeniería y Medicina de la Universidad Nacional de Asunción, UNA.

En el año 2008 se estableció el ARCOSUR, "Acuerdo para la creación e implementación de un sistema de acreditación de carreras universitarias para el reconocimiento regional de la calidad académica de sus calificaciones en el MERCOSUR y Estados Asociados", mediante la Decisión Mecosur N ° 17/08. A partir del 2010, la ANEAES inicia un proceso de acreditación de carreras nacionales en el marco del ARCOSUR y un sub modelo estándar nacional. Aún está pendiente el llamado a acreditación en varios campos de la educación. La lista de carreras acreditadas es la que se presenta a continuación:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Universidad** | **Facultad** | **Carrera** | **Acreditación** | **Sede** |
| UNA | Arquitectura, Diseño y Arte | Arquitectura | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ciencias Agrarias | Ingeniería Agronómica | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Nac. | Pedro Juan Caballero |
| Nac. | San Pedro del Ykua Mandyju |
| Ciencias Médicas | Medicina | ARCUSUR | Asunción |
| Ciencias Químicas | Ingeniería Química | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ciencias Veterinarias | Veterinaria | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Derecho | Derecho | Nac. | Asunción |
| Ingeniería | Ingeniería Electromecánica | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ingeniería Civil | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ingeniería Industrial | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ingeniería Electrónica | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Odontología | Odontología | ARCUSUR | Asunción |
| Instituto Dr. Andrés Barbero | Enfermería | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Nac. | Concepción |
| Nac. | Coronel Oviedo |
| Nac. | San Estanislao |
| Politécnica | Ingeniería en Electrónica | ARCUSUR | San Lorenzo |
| Ingeniería en Electricidad | Nac. | San Lorenzo |
| UNI | Ciencias Jurídicas | Derecho | Nac. | Itapúa |
| Ingeniería | Ingeniería Civil | Nac. | Itapúa |
| Medicina | Medicina | ARCUSUR | Encarnación |
| Nacional de Pilar | Derecho, Ciencias Políticas y Sociales | Derecho | Nac. | Pilar |
| UNE | Ciencias de la Salud | Medicina | Nac. | Ciudad del Este |
| Ingeniería Agronómica | Ingeniería Agronómica | Nac. | Minga Guazú |
| UCA | Medicina | Medicina | ARCUSUR | Guairá |
| Ciencias de la Salud | Enfermería | ARCUSUR | Asunción |
| Nac. | Itapúa |
| Odontología | Nac. | Alto Paraná |
| Ciencias y Tecnología | Arquitectura | ARCUSUR | Asunción |
| Ingeniería Electrónica | ARCUSUR | Asunción |
| Ingeniería Industrial | ARCUSUR | Asunción |
| Ciencias Jurídicas | Derecho | Nac. | Alto Paraná |
| Nac. | Concepción |
| Nac. | Guairá |
| Nac. | Itapúa |
| Nac. | Asunción |
| Americana | Derecho, Ciencias Políticas y Sociales | Derecho | Nac. | Asunción |
| Autónoma de Asunción | Ciencias Jurídicas, Políticas y Sociales | Derecho | Nac. | Asunción |
| Autónoma del Paraguay | Odontología "Pierre Fouchard" | Odontología | Nac. | Asunción |
| UTIC | Ciencias Jurídicas | Derecho | Nac. | Caazapá |
| Derecho | Nac. | Caacupé |
| Centro Médico Bautista | Salud | Enfermería | Nac. | Asunción |
| UCSA | Ingeniería | Ingeniería en Electricidad | Nac. | Asunción |
| Ingeniería Industrial | Nac. | Asunción |
| UNINORTE | Medicina | Enfermería | Nac. | Asunción |

* + 1. **Algunas reflexiones respecto a la Calidad de la Educación Universitaria**

Existe una preocupación generalizada respecto a la baja calidad de la educación en la Universidad, así como también con respecto a la preparación con la que los estudiantes llegan a las universidades de los colegios. Existen grandes diferencias en el rendimiento entre los graduados de secundaria del área metropolitana de Asunción y de otras ubicaciones en el interior del país. Desde el advenimiento de la democracia en 1989 se han hecho varios esfuerzos para mejorar la educación, pero con énfasis en los valores para un nuevo entorno democrático, con más peso puesto sobre el acceso universal y la libertad de expresar ideas que en la calidad. De modo que los niveles de educación básica son muy bajos, incluso si la tasa de alfabetización es alta.

En la entrevista con el Director de Becas de la Fundación Parque Tecnológico Itaipu (PTI), mencionaron que son muy conscientes de lo siguiente. En primer lugar, la Fundación PTI se centró en becas para los mejores estudiantes que vienen del campo, por lo que incluso si todos los solicitantes tienen el promedio más alto, grado cinco, en la escala de uno al cinco, o muy cerca de ella, no todos aquellos que poseen promedio cinco tienen igual rendimiento académico, siendo este muy deficiente en la mayoría de los casos. La diferencia se relaciona con la calidad de la preparación de los profesores de secundaria. Esa es la razón por la que se reconoce que la Asunción y otras localidades geográficas focalizadas como Itapúa o Ciudad del Este la preparación de los alumnos es mejor. Además, se observa una mayor preparación académica en las escuelas privadas, con relación a las escuelas públicas, en especial en los colegios católicos y escuelas cristianas, así como excepcionalmente en algunas instituciones privadas no religiosas y colegios públicos cuya reputación hace bastante competitivo el acceso a una plaza para estudiar en ella.

Este problema no es sólo que la educación secundaria es deficiente y superficial con respecto a la cobertura del plan de estudios, sino principalmente no hay una visión clara de lo que debe saber y lo que se espera de un estudiante de primer año en la universidad.

La Universidad Nacional de Asunción requiere un examen de ingreso general sobre diversos temas de admisión implementado cursos de admisión de cuatro meses de duración. En el caso de la Universidad Católica, se implementó un curso probatorio de ingreso de 8 meses. Por su parte, las universidades privadas no requieren ni examen de admisión, ni taller probatorio, sino que incluye varios temas generales en el primer año. No hay evidencia de que los cursos preparatorios de ingreso equipen mejor a los estudiantes para cubrir las necesidades de su carrera universitaria, y por el nivel general de tratamiento de las materias es muy parecido a la deficiente preparación obtenida en la secundaria.

Hay una falta de una visión compartida acerca de cuáles son los objetivos más importantes para el aprendizaje de los estudiantes y cuáles son las competencias de formación de los estudiantes en la universidad. La cobertura es muy general, amplia, superficial y deficiente. Muchos estudiantes no tienen éxito en la obtención de las herramientas de aprendizaje que los preparen para un mundo lleno de desafíos.

Los líderes de negocios buscan graduados que puedan pensar analíticamente, comunicarse efectivamente y resolver problemas en colaboración con diversos colegas, supervisores o clientes. La universidad es un momento en que los profesores y los alumnos exploren temas importantes en formas que respeten la variedad de puntos de vista y profundizar la comprensión de los problemas. Pero en lugar de ello, los estudiantes reciben cápsulas fragmentadas de conocimiento teórico, en un conjunto inconexo de cursos.

Otra cuestión importante es que el limitado tiempo asignado por los alumnos a sus estudios, teniendo en cuenta que los mismos trabajan durante el día, a tiempo completo o parcial y dividen su tiempo nocturno entre la educación y las actividades familiares o recreativas. Los profesores también son en su mayoría profesores de tiempo parcial, con exiguas pagas como docente inferior al salario mínimo, el cual es visto como un mero complemento a su actividad profesional.

* + 1. **Formación Superior en el Extranjero**

La educación superior tal y como la conocemos experimenta un periodo de grandes transformaciones desde el modelo educacional tradicional que persiste desde hace varios siglos, hacia varios frentes contrapuestos. Por un lado la masificación de la educación por la creciente demanda social, el rápido crecimiento de la oferta de universidades privadas orientadas hacia la obtención de lucro económico y la implementación de nuevos modelos de educación basados en la utilización de las tecnologías de información y comunicación. Por otro lado, el apremio por superar las fronteras del conocimiento generando resultados en términos de producción científica, desarrollo tecnológico, formación de excelencia y calificación laboral para el éxito profesional.

Existe una considerable brecha de formación entre los Centros de Educación de Excelencia ubicadas principalmente en EEUU, y las Universidades de la región Latinoamericana, y de estas con respecto a las Universidades Paraguayas. Estas brechas se reflejan en la posición en los rankings internacionales y en los indicadores comparativos utilizados para comparar universidades a nivel mundial y regional[[10]](#footnote-10)



Las Universidades Paraguayas raramente figuran en los rankings internacionales, con excepción de la Universidad Nacional de Asunción, que ocupa el puesto N ° 107 entre 250 universidades latinoamericanas en el ranking QS de Universidades de América Latina 2012/13[[11]](#footnote-11). En el mismo, figuran a partir del 2012, además de la Universidad Nacional de Asunción, la Universidad Católica de Asunción, entre las posiciones 191 - 200, y la Universidad Autónoma de Asunción entre las posiciones 201 - 250.

El ranking más extenso de Universidades del Mundo es el realizado por Cybermetrics Labs, de Madrid, España, que posee más de 20.000 Universidades de todo el mundo clasificadas por su visibilidad en internet. Mide el WIF o factor de impacto web sobre base de datos, visibilidad, enlaces y documentos sobre la web sin tener en cuenta su calidad académica. Este es el único ranking donde se encuentran 41 de las 54 Universidades de Paraguay. Nuevamente coincide en que la mejor institución posicionada es la Universidad Nacional de Asunción en la posición N ° 3.207, seguida por la Universidad Autónoma de Asunción en la posición N ° 6.185 y la Universidad Católica de Asunción en la posición N ° 7053. La última universidad paraguaya mencionada es la Universidad Hernando Arias de Saavedra en la posición N° 20.183.

**Ranking de Universidades Paraguayas en WEBOMETRICS**

Fuente: www.webometric.org

Por su parte, la percepción de los entrevistados respecto a las universidades paraguayas es que las mismas están muy lejos de los estándares internacionales. Los entrevistados reconocen la existencia de centros educativos de clase mundial, como Harvard, Stanford, MIT y Princeton, sólo para nombrar unos pocos. Pero la preferencia de los estudiantes paraguayos va hacia otras de menor reconocimiento académico como Kansas y Texas en EEUU, por poseer costos menores de matriculación. Asimismo, las universidades europeas, especialmente las Españolas son elegidas por no existir dificultades de lenguaje, en tanto que en América Latina el Brasil, Argentina y Chile son los destinos preferidos por los estudiantes paraguayos.

La mayoría de los estudiantes paraguayos que estudian en los países vecinos acceden a las universidades públicas de Argentina y Brasil a través de becas. Por su parte también existen estudiantes paraguayos en universidades privadas argentinas y chilenas que pagan sus estudios o acceden a otras fuentes de becas.

**Ranking de Universidades Latinoamericanas**

Lista confeccionada con las universidades reconocidas por los entrevistados



Fuente: los nombres de las universidades fueron mencionados por los entrevistados. El ranking corresponde a QS 2012. Ranking de Universidades Latinoamericanas.

En menor medida los estudiantes paraguayos aceptan becas de pregrado, maestría o doctorado en Reino Unido, Alemania, México, Taiwán, Japón.

A nivel de pregrado existe un numeroso grupo de becarios que va a estudiar Cuba, mediante becas dirigidas a estudiantes de escasos recursos del interior del país. Por otra parte, existen tres colegios bilingües de nivel socioeconómico alto que preparan a sus estudiantes para acceder a las univesidades americanas. El Colegio Americano de Asunción, es uno de ellos e incluso mantiene estadísticas completas sobre las Universidades a las que sus egresados acceden. Hay 35 universidades identificadas, 3 en el Top 10 y otros 6 en el Top 100, 3 en el intervalo de 102-200, y 6 en el resto de la lista 400 Universidades del Ranking ARWU. También hay estudiantes que fueron a otras 17 Universidades no clasificados.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **University** | **ARWU** | **US News Rank** |
| 1 | University of California, Berkeley | 4 | 21 |
| 2 | Columbia University | 8 | 10 |
| 3 | University of Chicago | 9 | 8 |
| 4 | University of Pennsylvania | 14 | 9 |
| 5 | The University of Texas at Austin | 35 | 76 |
| 6 | Purdue University | 61 | 85 |
| 7 | University of Florida | 72 | 161 |
| 8 | Boston University | 76 | 70 |
| 9 | Texas A&M University | 100 | 158 |
| 10 | Georgia Institute of Technology | 102-150 | 84 |
| 11 | University of Iowa | 102-150 | 192 |
| 12 | Kansas University | 151-200 |  |
| 13 | The George Washington University | 201-300 | 56 |
| 14 | Georgetown University | 301-400 | 166 |
| 15 | Universidad de Sao Paulo, Brazil, UPI | 301-400 | 169 |
| 16 | Tulane University | 301-400 | 284 |
| 17 | Brigham Young University | 301-400 |  |
| 18 | Northeastern University | 301-400 |  |
| 19 | Babson College |  |  |
| 20 | Colgate University |  |  |
| 21 | Florida International University |  |  |
| 22 | Jacobs University, Germany |  |  |
| 23 | Lake Forest College |  |  |
| 24 | Lynn University |  |  |
| 25 | Ohio Wesleyan University |  |  |
| 26 | Santa Clara University |  |  |
| 27 | Savannah College of Art & Design |  |  |
| 28 | Skidmore College |  |  |
| 29 | Taiwan National University |  |  |
| 30 | Texas Christian University |  |  |
| 31 | Trinity University |  |  |
| 32 | Union College |  |  |
| 33 | Universidad de Palermo, Argentina |  |  |
| 34 | University of Evansville |  |  |
| 35 | University of Richmond |  |  |

En lo que respecta a los costos de formación de un PhD o Máster en el exterior, tomando como referencia el costo de las universidades norteamericanas, el promedio anual de matrícula y gastos es de USD 38.000 anuales[[12]](#footnote-12). Un 50% de los matriculados en cursos de PhDs recibe Scholarships de la propia universidad en concepto de teaching assistanship y research assistanship a partir del segundo o tercer año. Por lo general las Maestrías como curso terminal no reciben financiamiento directo de las universidades. El resto de las matrículas de PhD son cubiertas con becas externas o mediante préstamos estudiantiles, que se empiezan a pagar una vez que los graduados acceden a un trabajo.

**Costo aproximado de un PhD o MSc. en una universidad Americana de primer nivel.**

**En USD**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | **Costo PhD**  **5 años** | **Costo MSc.**  **2 años** |
| Manutención | 1.500 mensuales | 90.000 | 36.000 |
| Tuition Fee | 20.000 por año | 100.000 | 40.000 |
|  |  | **190.000** | **76.000** |

El Programa de Becas de Formación Superior establecido como parte del Fondo para la Excelencia de la Educación e Investigación del FONACIDE posee entre el 10% y el 20% de los recursos del Fondo, lo cual representa entre USD 10,5 Millones y USD 21 Millones

Con los recursos destinados al Programa de Becas de Formación Superior se pueden formar entre 276 y 553 PhDs en Universidades Americanas de Primer nivel, como Harvard, MIT, Stanford, Princeton, etc., ó realizar entre 691 a 1.382 Maestrías en el exterior. Por lo general, los costos de formación de un PhD pueden reducirse en un 60% mediante la participación de los becarios en los programas de research assistanships or teaching assistanship a partir del segundo o tercer año, como parte de su formación, y mediante convenio con las Universidades destinatarias de becarios.

Asimismo, la Ley prevé acuerdos contractuales con los becarios para que los mismos trabajen un mínimo de 5 años en el país, así como también se prevé la posibilidad de devolución del monto de la beca, el cual podría determinarse, además de por el incumplimiento de los términos de otorgamiento de la beca, en función al rendimiento académico, estableciéndose por ej. el 100% para aquellos que obtuvieren puntajes mayores al 80%, y se sugiere la devolución de entre el 30% y 40% para aquellos que aprobaren con rendimientos inferiores al 80%, así como del 100% del monto adicional a aquellos cuya permanencia se extienda por encima del plazo contractualmente estipulado de 2 años para Maestrías y 5 años para PhD.

* 1. **CENTROS DE INVESTIGACIÓN E INVESTIGADORES**

El número de investigadores en Centros de I+D públicos y privados es de 1.039 personas[[13]](#footnote-13), equivalente a 496 investigadores a tiempo completo, 0,32 investigadores por cada 1000 habitantes económicamente activos. El 60% de los investigadores trabajan en las universidades, de los cuales el 66% en la Universidad Nacional de Asunción (UNA), mientras que el 36% se atomiza en alrededor de 13 de las 54 universidades existentes.

Asimismo, Paraguay juega un papel marginal en los indicadores internacionales de producción científica (artículos publicados en el Science Citation Index).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Investigadores en Centros I+D | Investigadores  Categorizados en el PRONII |
| Universidad Pública | 619 | 162 |
| Universidad Privada | 242 | 15 |
| Centros de I+D Privados | 114 | 42 |
| Centros de I+D Publicos | 64 | 19 |
|  | **1.039** | **238** |

Fuente: CONACYT

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Investigadores en Centros I+D | Investigadores  Categorizados en el PRONII |
| Ciencias Naturales y Exactas | 125 | 60 |
| Ciencias Agrarias | 270 | 32 |
| ingenierías y Tecnologías | 166 | 28 |
| Ciencias Médicas | 239 | 80 |
| Ciencias Sociales | 229 | 29 |
| Humanidades | 10 | 9 |
|  | **1039** | **238** |

Fuente: CONACYT

La Universidad Nacional de Asunción es el principal referente en materia de Investigación Científica y Tecnológica. Posee 11 Centros de Investigación, con 409 Docentes Investigadores, de los cuales 64 son Docentes Investigadores de Tiempo Completo.

* 1. **PARTICIPACIÓN EN PROGRAMAS DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

En los últimos 5 años han participado de las convocatorias de Proyectos de Innovación del CONACYT unos 64 Centros de I+D, de los cuales 13 corresponden a Centros de I+D de las diversas unidades de la Universidad Nacional de Asunción, 4 a Universidades Públicas creadas en el Interior del país, 5 a Universidades Privadas, 26 a Centros de I+D del sector privado y 7 a dependencias gubernamentales de diversas secretarías de estado.

**PROCIT I – Proyectos de Investigación**

Cantidad de Propuestas Presentadas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Unidades Postulantes** | **2007** | **2008** | **2009** | **2010** | **TOTAL** |
| Centros de Investigación ONG Privado | 26 | 5 | 21 | 20 | 15 | 61 |
| Ministerios y Dependencias Gubernamentales | 7 | 3 | 6 | 3 | 2 | 14 |
| Universidad Nacional de Asunción | 13 | 35 | 29 | 21 | 20 | 105 |
| Universidad Nacional del Este | 4 |  | 4 | 2 | 4 | 10 |
| Universidad Nacional de Itapúa | 5 |  |  | 4 | 4 | 8 |
| Universidad Nacional de Pilar | 1 | 1 |  | 1 | 1 | 3 |
| Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción | 4 | 5 | 5 | 6 | 8 | 24 |
| Universidad del Cono sur de las Americas | 1 | 5 |  |  |  | 5 |
| Universidad Americana | 1 |  | 3 |  |  | 3 |
| Universidad Columbia del Paraguay | 1 | 1 |  |  |  | 1 |
| Universidad Iberoamericana | 1 |  |  | 1 |  | 1 |
| **Total de Propuestas presentadas** | **64** | **55** | **68** | **58** | **54** | **235** |

Fuente: UEP. CONACYT

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Ciencias Agrarias | Ciencias Ambientales | Ciencias Naturales | Ciencias Medicas | Ciencias Sociales | Ingenierias y tecnologías | Energía | Total general |
|  | **Centros de Investigación ONG Privado** | **13** |  | **24** | **12** | **8** | **4** |  | **61** |
| 1 | ADEPO |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 2 | Asociación de Acuicultores y el Club Ecológico Isla Valle | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 3 | Asociacion GUYRA PARAGUAY | 1 |  | 10 |  |  |  |  | 11 |
| 4 | Axial Naturaleza y Cultura |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |
| 5 | CEDIC (Fundación Moisés Bertoni-Diaz Gill Medicina Laboratorial) |  |  | 1 | 4 |  |  |  | 5 |
| 6 | CEDINANE |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 7 | Centro de Documentación y Estudio (CDE) |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
| 8 | Centro de Educación Capacitación y Tecnología Campesina (CECTEC). | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 9 | Centro de estudios Rurales Interdisciplinarios | 1 |  |  |  | 1 |  |  | 2 |
| 10 | Centro de Formacion Humana |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 11 | Centro de Investigación y Gestión Ambiental Sostenible. CIGAS |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 12 | Fundacion Hospital Universitario Nuestra Señora de la Asuncion |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
| 13 | Fundación JOSE CARDIJIN |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |
| 14 | Fundacion Moisés Bertoni |  |  | 3 | 2 |  |  |  | 5 |
| 15 | Fundacion Universitaria Ciencias Agrarias de Itapua (FUCAI) | 5 |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 16 | IDEA |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |
| 17 | Instituto de Investigación Biológica del Paraguay (IIBP) |  |  | 7 | 1 |  |  |  | 8 |
| 18 | Instituto de Patología e Investigación |  |  |  | 2 |  |  |  | 2 |
| 19 | Instituto Superior Via Pro Desarrollo |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 20 | Institutto Desarrollo |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 21 | Mingará | 1 |  |  |  |  | 1 |  | 2 |
| 22 | Organización Libre del Tabaco |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
| 23 | PAIDEIA |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 24 | SIMBIOSIS |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 25 | Sociedad Científica del Paraguay |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 26 | Sociedad de Estudios Rurales y Cultura Popular-SER | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |
|  | **Ministerios y Organismos Públicos** | **5** |  | **1** | **5** |  | **3** |  | **14** |
| 1 | Ministerio de Agricultura y Ganadería | 3 |  |  |  |  |  |  | 3 |
| 2 | Instituto Forestal Nacional | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 3 | Ministerio de Educación y Cultura |  |  | 1 |  |  | 1 |  | 2 |
|  | Instituto Superior de Educación |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
|  | Direccion de Educacion Inicial |  |  | 1 |  |  |  |  | 1 |
| 4 | Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social |  |  |  | 5 |  |  |  | 5 |
|  | Instituto de medicina tropical |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
|  | Ministerio de Salud Publica y Bienestar Social |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
|  | Dirección General de Vigilancia de la Salud |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
|  | Hospital Psiquiátrico |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
|  | Programa Nacional de Sangre |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
| 5 | Gobernación de San Pedro | 1 |  |  |  |  |  |  | 1 |
| 6 | Instituto Nacional de Tecnología, normalización y metrología (INTN) |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 7 | Municipalidad de Atyra |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Ciencias Agrarias | Ciencias Ambientales | Ciencias Naturales | Ciencias Medicas | Ciencias Sociales | Ingenierias y tecnologías | Energía | Total general |
|  | **Universidad Nacional de Asunción** | **29** | **6** | **20** | **22** | **5** | **19** | **4** | **105** |
| 1 | Rectorado | 1 | 4 |  | 1 |  |  | 2 | 8 |
| 2 | CEMIT- DGICT |  |  | 4 |  |  |  |  | 4 |
| 3 | Centro de Educación a distancia |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 4 | DGICT |  |  |  | 1 | 1 |  |  | 2 |
| 5 | FACEN | 1 | 2 | 9 | 3 |  |  |  | 15 |
| 6 | Facultad de Ciencias Agrarias | 17 |  | 1 |  |  |  | 1 | 19 |
| 7 | Facultad de Ciencias Químicas | 2 |  | 3 | 1 |  | 1 | 1 | 8 |
| 8 | Facultad de Ciencias Veterinarias. | 5 |  |  |  |  |  |  | 5 |
| 9 | Facultad de Derecho |  |  |  |  | 2 |  |  | 2 |
| 10 | Facultad de Filosofía |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 11 | Facultad de Ingenieria. |  |  |  |  |  | 12 |  | 12 |
| 12 | Facultad Politécnica. | 2 |  | 3 | 1 | 1 | 5 |  | 12 |
| 13 | IICS | 1 |  |  | 15 |  |  |  | 16 |
|  | **Universidad Nacional del Este** |  |  | **2** | **5** | **2** | **1** |  | **10** |
| 1 | Facultad de Ciencias de la Salud |  |  |  | 3 |  |  |  | 3 |
| 2 | Facultad de Ciencias Económicas |  |  | 1 |  | 1 |  |  | 2 |
| 3 | Facultad Politécnica |  |  |  |  | 1 | 1 |  | 2 |
| 4 | Rectorado. |  |  | 1 | 2 |  |  |  | 3 |
|  | **Universidad Nacional de Itapúa** |  |  | **6** | **1** |  | **1** |  | **8** |
| 1 | Centro de Investigación en Computación. Facultad de Ingeniería. |  |  |  |  |  | 1 |  | 1 |
| 2 | Facultad de Ciencias y Tecnología. |  |  | 1 | 1 |  |  |  | 2 |
| 3 | Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y Cultura Guaraní |  |  | 2 |  |  |  |  | 2 |
| 4 | Facultad de Ingeniería |  |  | 3 |  |  |  |  | 3 |
|  | **Universidad Nacional de Pilar** | **2** | **1** |  |  |  |  |  | **3** |
|  | **UNIVERSIDADES PRIVADAS** | **2** | **3** | **5** | **5** | **4** | **14** | **1** | **34** |
| **1** | **Universidad Católica Ntra. Sra. de la Asunción** |  | **2** | **5** | **3** |  | **13** | **1** | **24** |
|  | CTA |  | 2 | 2 |  |  | 5 | 1 | 10 |
|  | DEI –LED |  |  | 1 |  |  | 6 |  | 7 |
|  | DICIA/CTA |  |  | 2 |  |  | 2 |  | 4 |
|  | Facultad de Ciencias de la Salud |  |  |  | 3 |  |  |  | 3 |
| 2 | Universidad Americana |  |  |  |  | 3 |  |  | 3 |
| 3 | Universidad Columbia del Paraguay |  |  |  |  | 1 |  |  | 1 |
| 4 | Universidad del Cono sur de las Americas | 2 | 1 |  | 1 |  | 1 |  | 5 |
| 5 | Universidad Iberoamericana |  |  |  | 1 |  |  |  | 1 |
|  | **Total general** | **51** | **10** | **58** | **50** | **19** | **42** | **5** | **235** |

Fuente: UEP-CONACYT

* 1. **APROXIMACIÓN A LA CANTIDAD DE INVESTIGADORES QUE REQUIERE EL PAÍS.**

Para determinar la brecha existente entre el Gasto en I+D en el país y lo que actualmente se invierte, debemos mencionar que los países que más invierten en I+D como proporción del PIB son Israel 4,4%, Finlandia 3,9%, Korea 3,7%, Suecia 3,4% y Japon, 3,36%[[14]](#footnote-14).



Fuente: UIS

Países como Nueva Zelanda, Finlandia y Noruega poseen similitudes en cuanto a densidad poblacional, cantidad de habitantes y tamaño territorial con respecto a Paraguay. Sin embargo, el PIB per cápita de estos países se encuentra entre los más elevados, y su inversión en I+D es asimismo elevado. A priori podemos inferir que la cantidad de habitantes o la extensión territorial o la adversidad climática imperante en estos países no pueden considerarse limitantes para el desarrollo económico de un país como Paraguay. Existirían entonces otros factores como el punto de partida inicial del estado de desarrollo logrado por estos países que han permitido una mayor acumulación de capital físico y humano y que podrían explicar la brecha socioeconómica existente.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Surface area  (sq. km) | Population 2011 | Population density (people per sq. km of land area) | GDP per capita  2011 (current US$) | GERD  (% of GDP) | GERD per capita  (in current PPP$) | GERD per researcher, FTE  (in '000 current PPP$) | Researchers (FTE) - Total | Researchers per million inhabitants (FTE) |
| Paraguay | 406.750 | 6.568.290 | 16 | 3.635 | 0,06 | 2,8 | 38 | 496 | 76 |
| New Zealand | 267.710 | 4.367.800 | 16 | 32.620 | 1,30 | 383 | 77 | 21.400 | 4.951 |
| Finland | 338.420 | 5.387.000 | 16 | 49.391 | 3,88 | 1.415 | 183 | 41.425 | 7.722 |
| Norway | 323.780 | 4.952.000 | 15 | 98.102 | 1,69 | 972 | 179 | 26.537 | 5.434 |
|  | 334.165 | 5.318.773 | 16 | 45.937 | 1,73 | 693 | 119 | 22.465 | 4.546 |

Fuente: UIS

Confrontando nuestros indicadores de desarrollo con los parámetros de la región, el promedio de Gasto en I+D en América Latina y el Caribe se encuentran en el orden de 0,65% del PIB, y el promedio de países del grupo de ingresos medios bajos, en el cual Paraguay se encuentra es de 0,61%.



Fuente: UIS

Para alcanzar dicho promedio, Paraguay debería llegar a invertir en I+D, USD 145 Millones por año (a valores actuales del PIB) comparado con USD 14,3 Millones anuales de Gasto de I+D hasta el 2011. Asimismo requeriría 10 veces más la cantidad de recursos humanos dedicados a la Ciencia y la Tecnología aproximadamente 4.960 investigadores a tiempo completo para alcanzar el promedio latinoamericano o el de los países de ingresos medios bajos de investigadores por millón de habitantes.

Con la utilización de los fondos asignados para I+D por el FONACIDE, Paraguay invertiría entre USD 21 Millones a 31,5 Millones adicionales anuales entre el 2013 y 2018, lo cual permitirá elevar el Gasto en I+D al 0,12% del PIB. Asimismo, el FONACIDE estableció recursos para formación superior en el país o en el extranjero de entre USD 10,5 Millones y USD 21 Millones anuales, lo cual permitiría formar entre 500 y 1.300 PhDs y Masters en un periodo de 5 años.

Sin embargo, alcanzar como meta en 10 años, el promedio Latinoamericano de 0,65% del PIB, o alternativamente el promedio de los países de ingresos medios bajos de 0,61% del PIB, requeriría incrementar el Gasto de I+D en 30% anual hasta alcanzar USD 287 millones anuales en el año 2022. Dicha inversión permitiría sostener como mínimo una tasa de crecimiento anual del PIB del 6% o superior.



**Proyección de Indicadores de Ciencia y Tecnología**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Paraguay 2011 | Paraguay 2018 Fonacide 0,12% | Paraguay 2022  Meta 0,61% |
| Population | 6.617.209 | 7.329.803 | 7.753.259 |
| GDP (current US$) | 23.877 | 36.707 | 46.342 |
| GDP per capita (current US$) | 3.635 | 5.008 | 5.977 |
| GERD (% of GDP) | 0,06% | 0,12% | 0,61% |
| GERD (in current $) | 14.261.510 | 45.761.510 | 287.638.970 |
| GERD per capita (in current $) | 2,16 | 6 | 37 |
| GERD per researcher, FTE (in current $) | 28.753 | 38.808 | 57.992 |
| Researchers (FTE) - Total | 496 | 1.179 | 4.960 |
| Researchers per million inhabitants (FTE) | 75 | 161 | 640 |
| Researchers per thousand labour force (FTE) | 0,15 | 0,31 | 1,16 |
| Labor Force | 3.862.823 | 3.862.823 | 4.280.497 |

Obs.: proy. en base a Metas e Indicadores Latinoamericanos

Tomando como referencia los promedios Latinoamericanos de Investigadores conforme al nivel de gastos, la estimación de la cantidad de Investigadores por millón de habitantes para un gasto del 0,12% sería de aproximadamente unos 535 Investigadores a tiempo completo, el doble de la cantidad actual. Asimismo, para alcanzar la meta del 2022 del 0,61% del PIB se requerirían 2.022 Investigadores de tiempo completo.

**Proyección de Investigadores y Personal en Ciencia y Tecnología**

Full Time Equivalent

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2011 | Fonacide 2018 | Meta  2022 |
|  | FTE | FTE | FTE |
| Investigadores | 225 | 535 | 2.250 |
| Becarios | 92 | 219 | 920 |
| Personal Técnico | 79 | 188 | 790 |
| Personal de Servicio | 100 | 238 | 1.000 |
|  | **496** | **1.179** | **4.960** |

Asimismo, la cantidad de becarios trabajando en Investigación científica equivale actualmente a un becario por cada dos Investigadores. Las proyecciones reflejan los bajos parámetros de eficiencia actual dado la escasa cantidad de investigadores a tiempo completo, existiendo una amplia proporción de investigadores dedicándole tiempo marginal a la actividad de investigación.

La proyección de evolución esperada de la demanda en los próximos 5 años respecto a la utilización de recursos de Investigación. Partiendo de la situación actual en la cual existen 122 Investigadores categorizados de los 1.039 Investigadores trabajando en Centros de I+D, así como 64 Centros de I+D activos en la presentación de Proyectos de I+D, se espera que de unos 8 a 13 Proyectos adjudicados, aproximadamente unos USD 600.000 por convocatoria actualmente, se pueda asignar un monto anual de entre USD 3.200.000 a 11.300.000.- por convocatoria a entre 64 y 113 Proyectos de I+D de Centros de Investigación y Universidades.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Unidades Postulantes | Un Proyecto por Centro x USD 50.000 | Crecimiento Proyectos | Crec. Proyectos x USD 100.000 | Crec. Proyectos x Monto Max USD | Monto Max USD x Proyecto |
| Máxima Capacidad de Ejecución | 4 | 200.000 | 20 | 2.000.000 | 10.000.000 | 500.000 |
| Media Capacidad de Ejecución | 11 | 550.000 | 44 | 4.400.000 | 8.800.000 | 200.000 |
| Mínima Capacidad de Ejecución | 49 | 2.450.000 | 49 | 4.900.000 | 4.900.000 | 100.000 |
|  | **64** | **3.200.000** | **113** | **11.300.000** | **23.700.000** |  |

* 1. **PROGRAMA DE POSTGRADOS Y BECAS DE FORMACIÓN SUPERIOR EN EL PAÍS**

El fortalecimiento de programas de Postgrado tiene por objetivo fortalecer las capacidades y aumentar la disponibilidad de recursos humanos dedicados a la generación de nuevos conocimientos y al desarrollo tecnológico e innovación. Se espera que los programas de postgrado nacionales financiados contribuyan a incrementar la cantidad de Investigadores en los Centros de I+D, además de contribuir a la movilidad e intercambio con investigadores del exterior. Formar un PhD conlleva un periodo de formación de 5 años. Los doctorados enfocados a la investigación científica requieren de la tutoría de Investigadores senior y la disponibilidad de recursos para insertarse en los Centros de I+D realizando investigación en el área. La formación de Masters conlleva un periodo de 2 años, y pueden ser enfocados como títulos intermedios conducentes a un PhD, con mayor peso en la formación de las competencias básicas, “core competences”, requeridas para realizar investigaciones.

En base a las necesidades de Centros de I+D de formar recursos especializados se estima que potencialmente se podrían realizar unos 24 a 31 Postgrados en un periodo de 5 años, con lo cual se podrían formar unos 120 PhDs y 480 Masters en diversas áreas de la Ciencia y las Ingenierías relacionadas a la Investigación e Innovación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Cantidad Max de Postgrados | Cantidad de Postgrados | Masters | PhD |
| Universidad Nacional de Asunción | 13 | 10 | 200 | 50 |
| Otras Universidades Públicas | 10 | 6 | 120 | 30 |
| Universidades Privadas incluida UCA | 8 | 8 | 160 | 40 |
| **Total** | **31** | **24** | **480** | **120** |

Asimismo, las Becas destinadas a los alumnos de dichos Programas de Postgrado deberían alcanzar a entre el25% y el 50% de los alumnos, enfocándose en primer lugar en aquellos que realizar su PhD, y en segundo a aquellos Masters que presentan un mejor perfil para insertarse a las actividades de I+D+i en los Centros de I+D, o en centros de innovación, o empresas con programas de innovación en marcha.

1. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Una primera aproximación a la demanda de innovación por parte de empresas partir de los datos del Censo Económico y aplicando parámetros del World Bank Enterprise Surveys 2010 arrojaría la existencia de unas 30 Empresas manufactureras y unas 19 empresas de servicios que potencialmente podrían demandar recursos del programa, de entre unas 169 empresas innovadoras.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Innovadoras | R&D | TPP | Obstáculos | Programa |
| Grande | 297 | 49% | 45% | 65 | 10% | 7 |
| Mediana | 422 | 30% | 21% | 27 | 40% | 11 |
| Pequeña | 648 | 15% | 16% | 16 | 80% | 12 |
| Total | 1.367 |  |  | 108 |  | 30 |

Fuente: World Bank Enterprise Survey. 2010

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Innovadoras | R&D | TPP | Obstáculos | Programa |
| Grande | 144 | 49% | 45% | 32 | 10% | 3 |
| Mediana | 305 | 30% | 21% | 19 | 40% | 8 |
| Pequeña | 421 | 15% | 16% | 10 | 80% | 8 |
| Total | 870 |  |  | 61 |  | 19 |

Fuente: World Bank Enterprise Survey. 2010

Alternativamente, considerando la demanda de proyectos de los programas de PROCIT I y AIEP, tendríamos unas 45 empresas demandantes de un nuevo programa de innovación en empresas para el periodo 2013/2018.

**Proyectos de Innovación PROCIT y AIEP**

Número de Proyectos presentados y proyectos que califican

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | Proyectos Presentados | Proyectos que Califican | Monto |
| AIEP | Convocatoria | 60 | 19 | 200.000 |
| 2009/10 | Ventanilla | 28 | 10 | 100.000 |
| 2010/12 | Ventanilla | 28 | 10 | 40.000 |
| 2007/8 | Ventanilla | 24 | 6 | 30.000 |
|  |  | 140 | 45 | 5.380.000 |
| Promedio |  |  |  | 119.556 |

Fuente: UEP-CONACYT/ UEP-AIEP, MIC.

En lo que respecta a la demanda sectorial, los sectores sugeridos son aquellos que poseen una mayor intensidad tecnológica o que presentan oportunidades para el desarrollo de nuevos productos y procesos productivos. Para corroborar esta demanda en expectativa, hemos seleccionado sectores productivos, empresas y proyectos con mérito innovador, y a través de entrevistas, los empresarios han evaluado las capacidades y potencialidades de innovación en su sector y empresa, así como acerca de los problemas propios del sector y de su apreciación de cómo superarlos.

Básicamente hemos clasificado los sectores conforme a la cantidad de factores positivos encontrados respecto a la existencia de oportunidades de innovación y existencia de competencias.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Sectores** | Oportunidad de Innovación | Intensidad de Innovación | Formación de RRHH e Investigadores |
| 1 | Ensamblaje de Computadores y equipos biomédicos | Alta | Alta | Politécnica/Medicina/ UCA |
| 2 | Farmacéutica | Alta | Alta | FCQ |
| 3 | Biotecnología | Alta | Alta | Politécnica/Agronomía/  Medicina |
| 4 | Automotriz | Media | Media | No |
| 5 | Stevia Rebaudiana Bertoni | Media | Media | Agronomía |
| 6 | Frutihortícola y Forestal | Media | Media | Agronomía |
| 7 | Alimentos y Bebidas | Media | Media | FCQ / Politécnica |
| 8 | Tecnologías de la Información y Comunicación | Alta | Alta | Politécnica/UCA |

Confrontando nuestros indicadores de desarrollo con los parámetros de la región, el promedio de Gasto en I+D en América Latina y el Caribe se encuentran en el orden de 0,65% del PIB, y el promedio de países del grupo de ingresos medios bajos, en el cual Paraguay se encuentra es de 0,61%. Alcanzar como meta en 10 años, el promedio Latinoamericano de 0,65% del PIB, o alternativamente el promedio de los países de ingresos medios bajos de 0,61% del PIB, requeriría incrementar el Gasto de I+D en 30% anual hasta alcanzar USD 287 millones anuales en el año 2022. Dicha inversión permitiría sostener como mínimo una tasa de crecimiento anual del PIB del 6% o superior.

Tomando como referencia los promedios Latinoamericanos de Investigadores conforme al nivel de gastos, la estimación de la cantidad de Investigadores por millón de habitantes para un gasto del 0,12% sería de aproximadamente unos 535 Investigadores a tiempo completo, el doble de la cantidad actual. Asimismo, para alcanzar la meta del 2022 del 0,61% del PIB se requerirían 2.022 Investigadores de tiempo completo.

**Proyección de Investigadores y Personal en Ciencia y Tecnología**

Full Time Equivalent

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | 2011 | Fonacide 2018 | Meta  2022 |
|  | FTE | FTE | FTE |
| Investigadores | 225 | 535 | 2.250 |
| Becarios | 92 | 219 | 920 |
| Personal Técnico | 79 | 188 | 790 |
| Personal de Servicio | 100 | 238 | 1.000 |
|  | **496** | **1.179** | **4.960** |

Asimismo, la cantidad de becarios trabajando en Investigación científica equivale actualmente a un becario por cada dos Investigadores. Las proyecciones reflejan los bajos parámetros de eficiencia actual dado la escasa cantidad de investigadores a tiempo completo, existiendo una amplia proporción de investigadores dedicándole tiempo marginal a la actividad de investigación.

En lo que respecta al Componente de Fortalecimiento de Postgrados en el país, se espera que los programas de postgrado nacionales financiados contribuyan a incrementar la cantidad de Investigadores en los Centros de I+D, además de contribuir a la movilidad e intercambio con investigadores del exterior.

Formar un PhD conlleva un periodo de formación de 5 años. Los doctorados enfocados a la investigación científica requieren de la tutoría de Investigadores senior y la disponibilidad de recursos para insertarse en los Centros de I+D realizando investigación en el área. La formación de Masters conlleva un periodo de 2 años, y pueden ser enfocados como títulos intermedios conducentes a un PhD, con mayor peso en la formación de las competencias básicas, “core competences”, requeridas para realizar investigaciones.

En base a las necesidades de Centros de I+D de formar recursos especializados se estima que potencialmente se podrían realizar unos 24 a 31 Postgrados en un periodo de 5 años, con lo cual se podrían formar unos 120 PhDs y 480 Masters en diversas áreas de la Ciencia y las Ingenierías relacionadas a la Investigación e Innovación.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Cantidad Max de Postgrados | Cantidad de Postgrados | Masters | PhD |
| Universidad Nacional de Asunción | 13 | 10 | 200 | 50 |
| Otras Universidades Públicas | 10 | 6 | 120 | 30 |
| Universidades Privadas inclusida UCA | 8 | 8 | 160 | 40 |
| **Total** | **31** | **24** | **480** | **120** |

Asimismo, las Becas destinadas a los alumnos de dichos Programas de Postgrado deberían alcanzar a entre el25% y el 50% de los alumnos, enfocándose en primer lugar en aquellos que realizar su PhD, y en segundo a aquellos Masters que presentan un mejor perfil para insertarse a las actividades de I+D+i en los Centros de I+D, o en centros de innovación, o empresas con programas de innovación en marcha. Se sugiere utilizar los modelos existentes en otros países de teaching assistanship, grader en carreras de grado y research assistanship, para involucrar a los becarios en las actividades académicas de los centros de investigación.

El número de investigadores en Centros de I+D públicos y privados es de 1.039 personas, de los cuales 122 son investigadores Categorizados. La Universidad Nacional de Asunción concentra el 60% de los Investigadores en Centros de I+D del país, y 409 cargos de Docentes Investigadores en 11 Centros de Investigación. Por su parte 13 de las 54 Universidades existentes han declarado actividades de I+D.

La disponibilidad de fondos del FONACIDE, tras la aprobación de la Ley que establece entre USD 21 Millones a 31,5 Millones destinados anualmente a la Investigación Científica permitirá incrementar considerablemente la inversión en actividades de I+D incluído proyectos de investigación.

La proyección de evolución esperada de la demanda en los próximos 5 años respecto a la utilización de recursos de Investigación. Partiendo de la situación actual en la cual existen 122 Investigadores categorizados de los 1.039 Investigadores trabajando en Centros de I+D, así como 64 Centros de I+D activos en la presentación de Proyectos de I+D, se espera que de unos 8 a 13 Proyectos adjudicados actualmente, aproximadamente unos USD 600.000 por convocatoria, se pueda asignar un monto anual de entre USD 3.200.000 a 11.300.000.- por convocatoria a entre 64 y 113 Proyectos de I+D de Centros de Investigación y Universidades.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Unidades Postulantes | Un Proyecto por Centro x USD 50.000 | Crecimiento Proyectos | Crec. Proyectos x USD 100.000 | Crec. Proyectos x Monto Max USD | Monto Max USD x Proyecto |
| Máxima Capacidad de Ejecución | 4 | 200.000 | 20 | 2.000.000 | 10.000.000 | 500.000 |
| Media Capacidad de Ejecución | 11 | 550.000 | 44 | 4.400.000 | 8.800.000 | 200.000 |
| Mínima Capacidad de Ejecución | 49 | 2.450.000 | 49 | 4.900.000 | 4.900.000 | 100.000 |
|  | **64** | **3.200.000** | **113** | **11.300.000** | **23.700.000** |  |

Asimismo, el FONACIDE estableció recursos para formación superior en el país o en el extranjero de entre USD 10,5 Millones y USD 21 Millones anuales. Dicho monto permitirá formar entre 276 y 553 PhDs en Universidades Americanas de Primer nivel, como Harvard, MIT, Stanford, Princeton, etc., ó realizar entre 691 a 1.382 Maestrías en el exterior.

Sería relevante para el país que la administración de dichos recursos sean incorporados como parte del Programa PR-L1070, ya que los mismos son complementarios, además de permitir transparentar la administración de los fondos, así como blindar dichos fondos de posibles cambios ulteriores en la legislación, que reduzcan o destinen dichos recursos a otros fines.

Por último, es necesario fortalecer el sistema de indicadores de innovación y las estadísticas de Ciencia y Tecnología de manera a contar con mayores elementos de análisis a la hora de medir los resultados de los esfuerzos en materia de ciencia, tecnología e innovación del país. El ejercicio desarrollado en este documento es apenas una primera aproximación que requiere mayor profundización en trabajos futuros.

# Bibliografía

Ana Paula Avellar (2007) “Metodologías de evaluación de políticas tecnológicas: reseña de prácticas internacionales”. CyT-DES Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Manual de Políticas Públicas. CEPAL-GTZ. Santiago Chile.

Poti Bianca and Giovanni Cerulli (2011) “Evaluation of firm R&D and innovation support: new indicators and the *ex-ante*prediction of *ex-post* additionality”. Research Evaluation. March 2011, pag. 19-29

Ruegg Rosalie & Irwin Feller (2003) “A toolkit for evaluating public R&D investment. models, methods, and findings from ATP’s first decade” Economic Assessment Office Advanced Technology Program. National Institute of Standards and Technology. USA.

Shapira Philip and Stefan Kuhlmann (2001) “Learning from science and technology policy evaluation”. Proceedings from the 2000 US-EU Workshop on Learning from Science and Technology. School of Public Policy, Georgia Institute of Technology, USA and the Fraunhofer Institute for Systems and Innovations Research, Germany.

WEF (2012) “The Global Competitivenes Report 2012/13” World Economic Forum. Geneva

DGEEC (2012) “Censo Económico Nacional” Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos.

Ley 4.758 “que crea el fondo nacional de inversión pública y desarrollo (fonacide) y el fondo para la excelencia de la educación y la investigación”

CONACYT (2012) “Fortaleciendo el capital humano para la ciencia y la innovación” Reporte de Avances de Programas de Apoyo a la Ciencia, Tecnología e Innovación en Paraguay 2011-2012. Programa BID 1698 OC/PR.

CONACYT (2012) “Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay 2011” 4ta. Ed.

REDIEX (2012) “Guía Paraguay Exporta 2012/13”

1. INE (2010) Nota Metodológica de la Encuesta de Innovación. [↑](#footnote-ref-1)
2. La serie de CN fue corregida a partir de Junio 2012 para incorporar el 50% de lo producido por las Entidades Binacionales como fuente paraguaya y difiere de la cifra publicada por el BCP con anterioridad de USD 23.838 millones. [↑](#footnote-ref-2)
3. WEF (2012) “The Global Competitivenes Report 2012/13” World Economic Forum. Geneva [↑](#footnote-ref-3)
4. DGEEC (2012) Censo Económico Nacional 2011. Resultados Preliminares. Unidades Económicas No Financieras. Agosto 2012. [↑](#footnote-ref-4)
5. OCDE (2001) Clasificación de sectores y de productos de alta tecnología. 1995, 1997, 2001. [↑](#footnote-ref-5)
6. INE (2012) Nota Metodológica sobre sectores y productos de alta tecnología [↑](#footnote-ref-6)
7. BID (2005) Documento Conceptual del Proyecto PR0126 “Programa de Apoyo al Desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación”. Abril 2005. [↑](#footnote-ref-7)
8. The World Bank. Enterprise Surveys 2010. www.enterprisesurveys.org/ [↑](#footnote-ref-8)
9. MEC (2012) “Datos sobre la Educación Superior en Paraguay”. Viceministerio de Educación Superior. Ministerio de Educación y Cultura. 2da. Ed. Abril 2012. [↑](#footnote-ref-9)
10. QS Rankings, QS Intelligence Unit (Quacquarelli Symonds); Academic Ranking of World Universities (ARWU), Center for World Class Universities at Shanghai Jiao Tong University; Performance Ranking of Scientific Papers for World Universities, Higher Education Evaluation & Accreditation Council of Taiwan; Web of Knowledge, Thomsom Reuters; Ranking Web de Universidades del Mundo (Webometrics); Cybermetrics Labs. [↑](#footnote-ref-10)
11. QS University Ranking. Latinamerica 2012/23. www.qs.com [↑](#footnote-ref-11)
12. Trends in College Pricing. Trends in Higher Education Series. The College Board, Advocacy & Policy Center. 2012. [↑](#footnote-ref-12)
13. CONACYT (2012) Estadísticas e Indicadores de Ciencia y Tecnología de Paraguay 2011. [↑](#footnote-ref-13)
14. Unesco Institute fo Statistics (UIS). www.uis.unesco.org [↑](#footnote-ref-14)