



PROYECTO DE REVISIÓN DEL MANUAL DE BOGOTÁ

Coordinador: Gustavo Lugones

glugones@ricyt.edu.ar

**“Encuesta de innovación
tecnológica en la industria
manufacturera. Experiencia de
Panamá”**

Milagros Mainieri

mmainieri@senacyt.gob.pa

**Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología
Panamá**

-Serie Contribuciones-

(Material en revisión, por favor no citar)

El presente material debe ser considerado como un texto borrador elaborado para ser discutido en el contexto del plan de actividades del la subred de Indicadores de Innovación.

Agosto 2004



ENCUESTA DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN LA INDUSTRIA MANUFACTURERA *Experiencia de Panamá*

Resumen Ejecutivo:

La encuesta sobre innovación tecnológica en el sector industrial fue una iniciativa de la SENACYT por conocer el estado de la ciencia y la tecnología en nuestro país. El objetivo primordial fue y sigue siendo el de tener un conocimiento, cada vez más exacto, de los recursos humanos y financieros y de la capacidad tecnológica de las empresas para realizar las actividades de innovación tecnológica y desarrollo experimental. Para la recolección de datos se contó con la participación de la Unidad de Investigación del Departamento de Estadística de la Universidad de Panamá.

Según dicha encuesta, el **19%** de las empresas panameñas **son innovadoras**, de las cuales:

- 4.8% Industria de alimentos, bebidas y tabacos
- 4.3% Industria de textiles, prendas de vestir
- 1.4% Industria de madera
- 1.0% Industria de papel, imprenta y ediciones
- 2.4% Industria química y de plásticos
- 1.0% Industria de fabricación de productos minerales no metálicos
- 1.4% Industria metalmecánica
- 2.0% Otras

Entendiéndose por empresa innovadora aquella que hubiese realizado inversiones en 1999 o en un periodo de 3 años hacia atrás, al menos una de las siguientes actividades:

- Investigación y Desarrollo (I+D)
- Diseño industrial
- Adquisición y modificación de máquinas y herramientas de producción, procedimientos de producción y control de calidad, métodos y normas indispensables para la fabricación de un nuevo producto o proceso.
- Lanzamiento a la fabricación (modificación de productos o procesos, reciclaje de personal y fabricación experimental)
- Comercialización de nuevos productos
- Adquisición de tecnologías inmateriales (patentes, invenciones no patentadas, licencias, know-how, marcas, diseños, modelos de utilidad y compra de servicios con un contenido tecnológico)
- Adquisición de tecnologías materiales (maquinarias y bienes de equipos con contenido tecnológico relacionadas con innovaciones de productos o procesos introducidos por la empresa.

Otros resultados relevantes según variables:

Control de Calidad:

- Sólo un 5% de las industrias declararon **no** realizar actividades de control de calidad,

ISO 9000:

- El 94 % de las industrias no han implantado la Norma ISO 9000
 - 37.4 % desconoce la norma Iso 9000
 - 33.0 % realiza estudios para su implantación
 - 23.7 % no pretenden implantarla

Fortalezas de 1era importancia:

- 46.1% de las industrias considera como su fortaleza de 1era importancia la “calidad de los productos”
- 17.9% de las industrias considera como su fortaleza de 1era importancia la “eficiencia en los costos”

Fortalezas de 3era importancia:

- 18.9% de las industrias considera como su fortaleza de 3era importancia el “servicio a clientes”
- 15.9% de las industrias considera como su fortaleza de 3era importancia la “capacidad de producción”

Objetivos de 1era importancia:

- 42.4% de las industrias considera como su objetivo de 1era importancia el “mejorar la calidad de los productos existentes”
- 15.1% de las industrias considera como su objetivo de 1era importancia el “desarrollar productos nuevos para el establecimiento”

Objetivos de 3era importancia:

- 42.4% de las industrias consideran como su objetivo de 1era importancia el “capacitar al personal”

Limitaciones y Obstáculos:

- 23.3% de las industrias consideran que su principal limitación es la “carencia de mano de obra calificada”... es importante resaltar que un número considerable de industrias consideró la capacitación de su personal como un objetivo de 3era importancia.

La encuesta de innovación nos ha proporcionado una valiosa información sobre las actividades innovadoras de las empresas. Esperamos que en nuestro país, dicha encuesta contribuya significativamente a la comprensión de *cómo innovan nuestras empresas y cuál es su situación actual.*

Introducción:

Los cambios que se experimentan en la economía mundial han tenido, en los países en vías de desarrollo, efectos negativos en las economías debido al bajo nivel científico y tecnológico que poseen estos países.

Panamá, como país integrante de este sector, con limitaciones profunda en la alta tecnología, confronta además, serias dificultades para emprender proyectos y programas dentro de las actividades de ciencias y tecnología, por la carencia de informaciones que contribuyan a esbozar políticas acordes con nuestras necesidades de desarrollo científico-técnico.

La encuesta sobre innovación tecnológica desarrollada por SENACYT, inicia una etapa dentro de la política que pretende impulsar la ciencia y tecnología en el sector industrial, a fin de mejorar y encauzar en todos sus aspectos, el desarrollo de las actividades científicas y tecnológicas en este importante sector productivo, para que, en un futuro próximo, Panamá pueda participar más activamente en la economía mundial.

Por ello, la encuesta cuyos resultados se presentan en este documento, tiene el propósito de construir las bases de la información tecnológica del país en lo referente a: capacidades tecnológicas, dinámica de la tecnología, investigación y desarrollo, inversión y gastos en investigación, capacitación tecnológica y recursos humanos dedicados a la investigación.

La encuesta ha sido una iniciativa de SENACYT, cuya ejecución estuvo bajo la responsabilidad del Centro de Investigación y Consultoría Estadística de la Universidad de Panamá.

Por tratarse del primer intento serio para crear una base de datos científico y tecnológico del país y convencidos de que SENACYT continuará realizando este tipo de investigación para crear una base de datos ciencia y tecnología del país, creemos necesario hacer algunas recomendaciones con el animo de contribuir a mejorar a la calidad de la información que permita lograr informaciones más precisas sobre la ciencia y tecnología en la industria panameña:

1. Realizar una campaña de motivación hacia los gerentes de los establecimientos industriales con el objeto de lograr mayor colaboración e informaciones más fiables en este tipo de investigación. Dentro de lo que podemos mencionar, reuniones con las agrupaciones más importantes tales como: Sindicato de Industriales de Panamá, Cámara Panameña de Comercio, Asociación de Pequeña y Medianas Empresas, entre otras.
2. Antes de ejecutar la investigación hacer público un documento que presente los términos y conceptos contenidos en el cuestionario, de manera tal, que los empresarios se familiaricen de antemano con el contenido del mismo.
3. Hacer una revisión profunda del cuestionario de forma tal que se puedan establecer preguntas controles más efectivas para que la información obtenida sea más precisa.
4. Cuando sea posible, se debería elegir un momento propicio para realizar la encuesta ya que los factores políticos económicos u otros pudieran tener efecto en la calidad y cantidad de información que se brinde.

Diseño Metodológico

La metodología a seguir, corresponde a las etapas y pasos de una investigación científica.

Esta, se describe a continuación:

1. **Encuesta de Innovación Tecnológica:** La Encuesta de Innovación Tecnológica es igualmente, una experiencia nueva en el país, ya que no existen precedentes de este tipo de investigación en el sector industrial. Para la ejecución de la misma se ha propuesto la siguiente metodología de investigación
2. **Tipo de investigación:** La investigación a desarrollarse es de tipo descriptivo, una encuesta que no tiene precedentes en el país. Es descriptiva, porque de sus resultados se presentan cuadros y gráficas relativos a las variables investigadas. Estos permitirán describir el comportamiento de la población respecto a la ciencia y la tecnología.
3. **Diseño de la Encuesta:** La encuesta desarrollada es de Tema único, ya que sólo mide el Tipo de Actividades Científicas y Tecnológicas, con énfasis en las actividades de Innovación Tecnológica.
4. **Diseño Muestral:** El diseño muestral se ajusta a un diseño muestral probabilístico, con los siguientes aspectos generales:
 - a. **Población:** La población investigada, está constituida por todas los establecimientos del Sector Industrial del país.
 - b. **Unidad de Muestreo:** La unidad de muestreo es el establecimiento en el sector industrial del país.
 - c. **Unidad de Análisis:** La unidad de análisis es la misma unidad de muestreo, es decir el establecimiento industrial.
 - d. **Cobertura:** Para la recolección de los datos, la encuesta cubrió todos los establecimientos del sector industrial manufacturero identificadas y registradas en la Contraloría General de la República.
 - e. **Marco Muestral:** El marco muestral está conformado por el todos los establecimientos industriales, según tamaño y actividad industrial, proporcionado por la Dirección de Estadística y Censo de la Contraloría General de la República.
 - f. **Determinación del Tamaño de Muestra:** El tamaño de muestra aproximado, quedaría expresado de la siguiente forma: $n_0 = 280$. Con un nivel de significancia del 95% y un error máximo permisible del 4%, para el análisis total.
 - g. **Diseño de la Muestra:** Para la selección de las unidades muestrales, se utilizó un Diseño de Muestreo Estratificado con asignación proporcional. Donde cada estrato representa el sector de actividad y los dominios de estudio son los tamaños de las empresas (Micro, Mediana y Grande).
 - h. **Diseño del Instrumento de Medición:** El cuestionario, fue el instrumento diseñado para la recolección de los datos sobre las actividades de innovación tecnológica que realiza el establecimiento industrial. Es un instrumento diseñado y estructurado por la SENACYT y revisado por el grupo de investigadores del CICE. El cual contiene los siguientes puntos:
 - Actividad Industrial y Control de Calidad
 - Investigación y Desarrollo
 - Objetivos, Fortalezas y Limitaciones
 - Innovación e Ingeniería y Diseño
 - Capacitación Tecnológica
 - Recursos Humanos y Vinculación Externa
 - Gastos en Actividades Científicas y Tecnológicas

- i. **Recolección de los datos:** Los datos de la encuesta fueron recogidos mediante la visita personal a los establecimientos industriales seleccionados en la muestra. Como estrategia de aplicación, se visitó el establecimiento en primer lugar, con opción a una segunda visita según previa coordinación con la persona encargada de proporcionar los datos en la empresa

Actividad Industrial y Control de Calidad:

En esta sección se presentan los aspectos investigados que se relacionan con el tipo de actividad industrial, el control de calidad en los establecimientos y la implementación de la norma ISO 9000, en los establecimientos.

Al clasificar los establecimientos según tipo de actividad industrial, se destaca que la mayor participación de los establecimientos se ubica en la actividad: alimentos, bebidas, tabacos, con un 39.4%; el sector industria química y plástica, ocupa el segundo lugar en importancia con un 11.7%, seguido de aquellos establecimientos dedicados al procesamiento de papel imprenta y editoriales con un 10.8% y en cuarto lugar se encuentran los establecimientos dedicados a textiles, prendas de vestir e industrias de cuero con el 10.2%. El resto de los establecimientos se dedica a actividades muy variadas. Si observamos la clasificación según tamaño de la empresa, debemos anotar que del 54.0% que corresponde a la pequeña empresa el 19.2% se dedica a la actividad de alimentos bebidas, tabacos; un 26.8% de los establecimientos corresponden a grandes empresas y nuevamente el sector de actividad predominante es, alimentos, bebidas, tabacos.

El control de calidad en los establecimientos encuestados lo desarrolló el personal de producción en un 37.3%; sin embargo, gran parte de esa responsabilidad recayó tanto en el departamento de control de calidad (30.2%) como en la gerencia de planta (26.2%). El resto de las otras unidades de los establecimientos participan muy poco en esta actividad. Sólo un 5.0% de los establecimientos declararon no realizar un control de calidad.

Con respecto a la Norma ISO 9000, se observa que un alto porcentaje (37.4%) desconoce la Norma ISO 9000, y un (33.0%) realiza estudio para su implantación. Vale destacar que el 23.7% de los establecimientos, aunque la conocen, no pretenden implantarla. Un 6.0% se encuentra en el proceso de obtener el certificado correspondiente o ya cuenta con dicho certificado, esto equivale a 51 establecimientos. Es obvio ver que al momento de realizar la encuesta, el 94.0% de los establecimientos no han implementado la norma ISO 9000, a pesar que un 95.0% de los establecimientos declaró hacer de alguna manera control de calidad.

Investigación y Desarrollo

Uno de los aspectos más importantes a observar en la industria son los proyectos de investigación y desarrollo. Estas acciones están orientadas, fundamentalmente, a crear nuevos conocimientos a partir de los cuales surgen nuevas aplicaciones en la industria. Los resultados de las encuestas muestran que el 52.9% de las industrias declaran realizar investigaciones y dentro de éstos, el 54.1% poseen unidades responsables de realizar actividades de investigación y desarrollo; sin embargo existe una diferencia de criterio

por parte de las industrias, del concepto de investigación. En dicho cuadro, se observa que de todas las industrias que declararon hacer algún tipo de investigación, sólo el 18.2% realizan inversiones en proyectos de investigación dirigidos a producir productos nuevos o mejorados significativamente. Al clasificar a estas industrias de acuerdo con el tipo de investigación declarada, observamos que el 4.41% efectúa investigaciones básicas, aplicada y experimental; 6.35% realiza investigaciones aplicadas y experimentales; 1.44% realiza, investigaciones básicas y aplicadas; 2.81% sólo hace investigaciones experimentales; 2.53% sólo realiza investigaciones aplicadas y 0.72% sólo realiza investigaciones básicas.

La experiencia de los sectores industriales de los países desarrollados en torno a los productos nuevos o mejorados significativamente es que, la producción de nuevos productos o el mejoramiento de éstos, están sustentados por altas inversiones en proyectos de investigaciones que tienen como finalidad, brindar al mercado estos nuevos productos o productos mejorados. De allí que, la relación entre estas variables debería ser fuerte; no obstante, en el caso de las industrias panameñas, esta relación es poco perceptible, lo que pudiera interpretarse como: la inversión dedicada a proyectos de investigación no se orienta a producir nuevos productos o a productos mejorados significativamente ó que los productos nuevos declarados por las industrias no son novedosos.

Objetivos, Fortalezas y Limitaciones

Las actividades de investigación, ingeniería y diseño en un establecimiento industrial, requieren de una alta coordinación desde su planeación hasta su ejecución y evaluación. Esta interrelación sustentada en el plan de desarrollo de la unidad productiva, debe favorecer el desarrollo adecuado de las actividades conducentes a producir nuevos productos y productos mejorados significativamente. Por tal razón, los objetivos, fortalezas, limitaciones y los factores motivadores de la innovación, son elementos altamente ligados, al desarrollo del establecimiento industrial, razón por la cual, la encuesta incorporó estos aspectos que se resumen en los cuadros y gráficas que se presentan a continuación.

Para conocer aquellos aspectos de los establecimientos a los que se les ha brindado mayor atención dentro del desarrollo de las actividades industriales, bastaría con identificar las fortalezas de las industrias. La investigación realizada permite conocer la opinión de personas autorizadas sobre las fortalezas de sus establecimientos y su clasificación en el orden de importancia. Un análisis breve permite identificar como fortaleza de primera importancia, la referente a “calidad de los productos”, ya que un 46.1% de los establecimientos así lo declararon; en esta misma categoría se ubica “eficiencia en costos”, con 17.9% de los establecimientos. En el segundo lugar de importancia, se señalaron las siguientes fortalezas: “servicios a los clientes”, con 32.4%; “calidad de los productos”, con 25.5% y mercadeo y ventas con 10.8%. En el tercer lugar de importancia, los establecimientos señalaron una gran diversidad de fortalezas, no obstante, se destacan las siguientes: servicios a los clientes y capacidad de producción, entre otros.

En la investigación, se le prestó especial atención al tema sobre “objetivos de las actividades de investigación y desarrollo o de ingeniería y diseño” en el establecimiento. Estos objetivos fueron clasificados en tres categorías de importancia, calificando a los de primera importancia como la prioritaria para el establecimiento; en donde el objetivo orientado a “*mejorar la calidad de los productos existentes*” se constituyó en el norte con el 42.4 % de los establecimientos, seguido de “*desarrollar productos nuevos para el establecimiento*” con 15.1%. El resto de los objetivos tuvieron poca presencia en la gestión industrial. La ubicación de los objetivos en las categorías 2do. y 3er. lugar de importancia, hace que los establecimientos amplíen la gama de objetivos, destacándose en segundo lugar en importancia “desarrollar productos nuevos para el establecimiento” y “capacitar personal “ en el tercer lugar en importancia.

Toda industria que realiza actividades de innovación y desarrollo tecnológico, lo hace basado en motivaciones, sean éstas de carácter interno o externo a la industria. La investigación realizada indagó sobre estos factores motivacionales, y logró que se valoraran de acuerdo al orden de importancia, con los resultados siguientes: como factores motivacionales más importantes resultaron “iniciativa personal” y la “competencia” con porcentajes muy similares, es decir, 11.7% y 11.6%, respectivamente. Dentro de esta categoría de importancia, el resto de los factores no resultaron fuentes significativas de motivación para las industrias que realizan actividades de innovación y desarrollo tecnológico. Sin embargo, en el segundo lugar de importancia, las industrias destacaron un número plural de objetivos, tales como “acciones de la competencia, 22.0%”, “reducción de costos de producción con 16.5%”, “mejorar el rendimiento de la materia prima, 14.8%”, e “iniciativa personal con 10.4%”. En el tercer lugar de importancia se destaca “reducción de costos de producción, con 22.9%”, iniciativa personal con 10.8% y mejorar el rendimiento de la materia prima, con 10.4%, y el resto de los objetivos se declaran como fuentes de motivación, pero con porcentajes inferiores al 10.4%.

Uno de los aspectos que merece la mayor atención en el desarrollo de las actividades de estos establecimientos son las limitaciones u obstáculos más significativos para la realización de actividades de innovación y desarrollo tecnológico. En tal sentido, se indicaron como limitaciones más importantes, “carencia de mano de obra calificada” con 23.3% de los establecimientos; seguido de “carencia de personal profesional y técnico adecuado”, con 11.5% y con cerca del 10% de los establecimientos, “problemas financieros”, “falta de información técnica” y “falta de financiamiento externo”. En segundo y tercer lugar en importancia se destacan las siguientes limitaciones: “carencia de personal profesional y técnico adecuado”, “problemas con la asistencia técnica”, “falta de información técnica” y “dificultades para establecer contacto con los centros de investigación y desarrollo tecnológico”.

Innovación, Ingeniería y Diseño

Una de las actividades que debe realizar el área de la industria es la innovación ya sea organizativa, de producto, o de procesos. Una herramienta que nos lleva a lograr innovación es la investigación. En esta sección, además de presentar información sobre innovación se adicionan datos sobre actividad de ingeniería y diseño.

Al enmarcarnos en la actividad de innovación observamos que, un 94.4% de los establecimientos declaró realizar actividades de innovación, sin embargo al ver la inversión que realizan los establecimientos debido a productos nuevos o mejorados significativamente en la actividad de innovación nos quedamos con sólo un 33.0% de estos. En cuanto al cambio organizacional, el 83.4% manifestó hacer innovación y sólo un 9.4% de los establecimientos declaró inversión en ésta actividad debido a producto nuevo o mejorado. Se observa disminución del porcentaje de establecimientos en cuanto a innovación de productos, de proceso y de capacitación tecnológica con respecto a la inversión debida a productos nuevos o mejorados significativamente.

En cuanto al impacto de las ventas en los establecimientos, causado por la colocación de productos nuevos o mejorados significativamente en los últimos 3 años; el 44.0% de los establecimientos experimentaron porcentajes de ventas del 10.0% o más. Sólo el 8.3% de los establecimientos mostraron leves impactos por la introducción de estos productos.

Un número significativo de industrias realizó innovaciones de sus productos; entre esas innovaciones se destacan: mejoras tecnológicas de un producto existente (41.9%) y producto nuevo como resultado de actividades de innovación (30.5%). El resto de las innovaciones no superan el 20% de las industrias.

La característica más sobresaliente del producto nuevo o mejorado significativamente por la industria, lo constituyen productos existentes en el mercado nacional (43.3%); en segundo orden de importancia se observa el producto nuevo o mejorado para el mercado nacional, pero existente en el mercado internacional (36.1%) y en tercer lugar se ubica el producto nuevo o mejorado para el mercado internacional y nacional (19.6 %).

Con respecto a las mejoras tecnológicas de procesos introducidas por la industria, sobresale la adquisición de maquinarias y equipo que implica nueva tecnología para el proceso de un producto nuevo o mejorado significativamente, con 48.5%. El 38.0% de las industrias efectuaron mejoras tecnológicas a procesos existentes; el 15.4% enfocaron sus mejoras hacia procesos nuevos asociados con nuevos productos y sólo el 10.9% realizaron mejoras a procesos asociados con investigación y desarrollo, no existentes en el mercado.

Para las industrias que efectuaron innovaciones a las fases del diseño del proceso productivo, las fases más consideradas para realizar estas innovaciones lo constituyeron la “*instalación de equipos*”, que registró el 40.8% de las industrias. El 22.3% de las industrias lo hicieron en la fase de “*comercialización de nuevos productos*”; el 18.0% en la “*puesta en marcha de la producción*” y el 11.5% lo hizo en la fase de “*ingeniería industrial*”.

Sobre las mejoras logradas en la organización y administración general, durante los últimos tres años, el uso de la planeación estratégica fue la mejora con mayor presencia en las industrias, ya que el 44.0% así lo manifestó; mientras que el uso de la información sistemática sobre mercados fue considerado por el 33.1% de las industrias, y la reingeniería de procesos administrativos alcanzó 30.3%.

En cuanto a las mejoras logradas por las industrias en la organización y gestión durante los últimos tres años, sobresale la calidad con 71.8% de las industrias. El 46.1% de las industrias lograron menores costos de materiales; el 39.0% lograron mejor cumplimiento de plazos de pedidos; el 32.9% lograron reducir el ciclo de producción; 32.6% menores rechazos y/o re-trabajos; el 32.9 % lograron reducir el ciclo de producción; el 28.1% reducción de inventario/ventas, y sólo el 26.2 % logró mayor flexibilidad.

Otra actividad que puede tener como consecuencia algún tipo de innovación es la ingeniería y diseño. Un 64.0% de los establecimientos realiza este tipo de actividad a través de algún mecanismo, y se observa que un 28.2% tiene un departamento dedicado a ingeniería y diseño.

Capacitación Tecnológica:

La capacitación en la industria constituye una de las actividades de mayor relevancia en el desarrollo industrial, fundamentalmente en ésta época moderna, donde los cambios tecnológicos se producen con tanta celeridad, que las industrias se ven obligadas a actualizar al personal a través de programas permanentes de capacitación.

La investigación realizada en las industrias panameñas hizo de la capacitación del personal de producción, la siguiente diferenciación: Industrias que realizaron capacitación para el área de producción y personal de producción y aquellas que capacitaron para producir productos nuevos o mejorados significativamente. En este sentido, un 60.0% de las industrias declaró realizar capacitación en torno a tecnologías de procesos productivos de gestión o administración y para el desarrollo de nuevos procesos. Sin embargo, sólo un 36.7% de las industrias, desarrollaron acciones de capacitación tecnológica para obreros del área de producción, situación muy similar se observó en el personal técnico del área de producción. También las industrias desarrollaron actividades de capacitación dirigidas a ingenieros de planta y gerentes.

El 11.8% de las industrias, declararon realizar inversiones en acciones de capacitación tecnológica, pero orientadas a la producción de nuevos productos o mejorados significativamente. Esta situación nos conduce a pensar que, quizás, gran parte de los productos declarados como nuevos o mejorados significativamente, no merecen la calificación de novedosos.

Con respecto a los mecanismos que emplean los establecimientos para desarrollar las acciones de capacitación tecnológica, se puede indicar que los establecimientos utilizan como primer mecanismo, enviar al personal a realizar cursos en instituciones especializadas y como segundo mecanismo el entrenamiento informal del personal.

Personal dedicado a la Actividad Científica y Tecnológica

Con el propósito de enfocar el desarrollo de actividades científicas y tecnológicas en nuestras industrias; nos centramos en el estudio del personal dedicado a las actividades científicas y tecnológicas en los establecimientos que declararon inversiones en este aspecto. Del total del personal dedicado a actividades científicas y tecnológicas, el

19.8% corresponde a investigadores, 35.9% corresponde a personal técnico y el 21.1% corresponde a personal de apoyo. El 17.3% corresponde al personal dedicado a servicios científicos y técnicos y un 5.9% en actividades innovativas.

De igual manera es importante resaltar, que de todo el personal reportado para estas actividades, el 70.6% trabajan la jornada completa y el 29.4% lo hacen de manera parcial. Otro punto a destacar es la participación por género en este tipo de actividad, en donde el 78.9% corresponde al sexo masculino y el 21.1% corresponde al sexo femenino.

Las cifras sobre el personal dedicado a actividades científicas y tecnológicas muestran la escasa capacidad científica del sector industrial, ya que la relación entre este personal y el número de establecimientos en el país, brindan los siguientes indicadores:

- a. Número total de personas ocupadas en actividades científicas por establecimiento, 103 personas por cada 100 establecimientos.
- b. Investigadores, 20 por cada 100 establecimientos.
- c. Personal técnico, 37 por cada 100 establecimientos.
- d. Personal de apoyo en actividades científicas y tecnológicas, 22 por cada 100 establecimientos.
- e. Personal dedicado a servicio científico y tecnológico, 18 por cada 100
- f. Personal dedicado a servicio de innovación, 6 por cada 100 establecimiento.

En cuanto a la planificación de los recursos humanos podemos observar la poca presencia de esta actividad en los establecimientos, en donde solo un 32.8% planifica sistemáticamente el recurso humano; el 36.8% lo hace esporádicamente; un 22.0% declaró no realizar esta actividad y un 8.4% no respondió a la pregunta.

A través de los años las empresas o instituciones han mantenido vínculos o acuerdos de cooperación entre ellas, y podemos señalar que, con respecto a la empresa nacional, se cumplen los objetivos de cooperación con porcentajes muy bajos, al igual que con el resto de las empresas o instituciones; sin embargo podemos destacar que un 11.7% de los establecimientos tiene vínculos sobre desarrollo de mercado con empresas nacionales, y un 7.4% con respecto al entrenamiento. En cuanto a la empresa extranjera, el vínculo se establece con respecto al entrenamiento en un 10.0% de los establecimientos, seguido de desarrollo de mercados y de productos con un 8.1% y 7.7% respectivamente. El vínculo que mantienen los establecimientos con Universidades y/o Centros de Investigación resulta ser, en su mayoría, en cuanto a entrenamiento con un 7.9%. Queremos resaltar la no existencia de vínculo entre las Universidades y/o Centros de Investigación con los establecimientos respecto al intercambio de personal y contratos o acuerdos de tecnología.

Gasto en Ciencia y Tecnología

Los gastos e inversiones son otra de las informaciones fundamentales a la hora de medir el impacto de la investigación, la innovación y la tecnología. En este sentido queremos anotar, que los gastos declarados en actividades científicas y tecnológicas por los establecimientos sobrepasa los 70 millones y de éstos, el 65.5% corresponde a

innovación, ya sea de productos o de procesos; un 10.1% corresponde a capacitación tecnológica; no obstante, 6.9% corresponde a servicios científicos y técnicos.

En cuanto al financiamiento y ejecución de los gastos, se puede observar que la propia empresa es la que tiene la mayor participación ya sea, en financiamiento o ejecución.

Se visualiza que los establecimientos le dan mucha importancia a la inversión en actividades de desarrollo tecnológico, superando ésta a los 300 millones; de estos 50% se invierte en compra de equipo de innovación.