

## UN MODELO DE INNOVACIÓN POR DEMANDA PARA EL DESARROLLO ECONÓMICO REGIONAL DE LA COMUNIDAD VALENCIANA: GESTA. CASO HISTÓRICO

*Emilio Barberá Guillem*

Universidad Católica de Valencia San Vicente Mártir

*Luis Antonio Castillo Sanz*

Centro de Investigación Príncipe Felipe

### RESUMEN

La generación de conocimiento y su transferencia a la utilidad práctica ha sido un objetivo histórico de toda sociedad para alcanzar su desarrollo económico y bienestar social y, como una constante, la implantación de nuevos sistemas y modelos de innovación principalmente en áreas socioeconómicas bien estructuradas.

En 2005, la Comunidad Valenciana optó por ensayar un modelo de innovación inédito en Europa y así, en 2006, lanzó el modelo de innovación GESTA: «Generación de Soluciones de Tecnología Avanzada», concebido para estimular el crecimiento económico regional a corto-medio plazo basado en el concepto de ‘innovación por demanda’ o ‘innovación por reclamo’. Este artículo presenta el caso histórico y sus resultados.

### 1. INTRODUCCIÓN

La imaginación humana junto a su capacidad de descubrimiento, creación e innovación, han sido desde siempre el motor que ha impulsado hasta nuestros días el desarrollo socioeconómico mediante la generación de nuevo conocimiento. Las sociedades que han sabido aprovechar y promocionar estas capacidades son las que históricamente han dominado épocas y territorios como consecuencia de las ventajas estratégicas proporcionadas por las innovaciones. Descubrir, crear e innovar es intrínseco a todas las áreas del conocimiento si bien, tras la edad media, el descubrimiento científico y el desarrollo tecnológico han impulsado a la raza humana a un progreso sin parangón, nuevamente liderado por aquellas sociedades que han sabido gestionar la innovación de forma adecuada.

En las regiones industrializadas, el dominio de la innovación sobre el desarrollo económico ha sido un argumento fundamental en el comportamiento social y político a todos los niveles, estando su progreso modulado por su capacidad de investigación, desarrollo e innovación, su riqueza natural y por la actualización y potencia de sus sistemas productivos (Fagerberg, 2010). Por este motivo, desarrollar y sostener sistemas de innovación propios se convirtió en un tema de obligada atención.

La historia reciente nos aporta trabajos de investigación de importantes economistas, politólogos y sociólogos preocupados por la extensión universal y general del desarrollo económico y bienestar social, que sirvieron de guía a todo tipo de iniciativas de promoción de la innovación obteniendo, en general, resultados irregulares y con frecuencia insatisfactorios. Esta realidad forzó a los expertos a entrar en el debate sobre las directrices y técnicas fundamentales de los sistemas de innovación y los ajustes a realizar según la idiosincrasia de cada región (Oosterlynck, 2013).

Aunque se afirma que la economía no es una ciencia experimental (Sims, 2010) desde un punto de vista puramente experimentalista, hacer pruebas sobre modelos de innovación en condiciones controladas y en base a unas hipótesis establecidas para descubrir efectos *a priori* desconocidos con repercusión económica, constituyen experimentos según el diccionario Merriam-Webster<sup>1</sup>.

Este trabajo presenta el caso histórico del diseño y prueba de un modelo regional de innovación, inédito en la Unión Europea, las hipótesis establecidas y los resultados obtenidos, basado en el concepto de ‘innovación por demanda’ o ‘innovación por reclamo’, con el objetivo de estimular el crecimiento económico regional a corto-medio plazo. Este modelo se denominó GESTA, acrónimo de «Generación de Soluciones de Tecnología Avanzada».

## 2. ANTECEDENTES

La Comunidad Valenciana es una región europea histórica situada en la costa este de la península ibérica, con una población de más de cinco millones de habitantes, con identidad colectiva, lingüística y cultural de larga tradición, situada en un enclave mediterráneo con valor estratégico por su situación geográfica y sus condiciones climáticas.

Históricamente, la economía de la región se ha basado en la producción intensiva de mano de obra en sectores tradicionales. Las actividades de tipo industrial comenzaron en la región a mitad del siglo XIX y desde entonces ha sufrido una profunda transformación hasta nuestros días. Así, a principios del siglo XX la agricultura como principal sector económico se vio desplazada por la industria que aflora a su alrededor. A finales del siglo, los sectores industriales desarrollados se vieron desplazados a su vez por el sector servicios.

Durante el proceso de transformación de la economía de la región en el siglo XX, cabe destacar el parón que sufrió el desarrollo industrial de la región desde 1936 hasta 1959, debido a la guerra civil española y posguerra autocrática, que volvió a reactivarse a finales de la década de los años 50 pero con un bajo crecimiento debido a una producción industrial dirigida principalmente al mercado interior. Desde finales de los años 60, la tendencia empezó a cambiar por la aceleración de las exportaciones de la región con tasas superiores a la media española, especializándose en bienes industriales tradicionales destacando calzado, cerámica, textil, alimentación, madera, muebles, juguetes, que aun partiendo de una situación de desventaja económica y tecnológica, creció gracias a una mano de obra abundante y a la ventaja competitiva que supuso la concentración territorial de industrias especializadas, que facilitó la innovación y la rápida adaptación a las condiciones del mercado en cada momento, (Miranda, 2008). Sin embargo, estas fueron industrias de demanda general, con tecnología de fácil acceso e intensiva en trabajos poco cualificados, que encontraron una fuerte competencia de países emergentes, perdiendo rápidamente la ventaja comparativa que tuvieron inicialmente.

Desde mediados de los años 70, se inició una tendencia decreciente de las industrias tradicionales, que se vio favorecida por el desarrollo de dos sectores tecnológicos promovidos por el establecimiento en la región de dos filiales de empresas multinacionales: Ford en 1974 e IBM en 1977. Su producción pasó a ocupar una importante cuota en las exportaciones y supuso un estímulo tanto a la innovación tecnológica como al desarrollo de empresas satélites, favoreciendo la formación y empleo de personal especializado.

Pese a este estímulo, la Comunidad Valenciana fue avanzando hacia una economía de servicios con el predominio de las actividades intensivas en mano de obra, de baja competitividad, poco intensivas en capital y en investigación.

En 1960 el sector servicios suponía el 37,5% del PIB regional, subiendo hasta el 59% en 1983 en comparación con la industria con un 28,3% del PIB en ese mismo año. Esta tendencia continuaría durante la primera década del siglo XXI alcanzando en 2010 cuotas superiores al 70% del PIB regional

---

<sup>1</sup> Recuperado de: <https://www.merriam-webster.com/dictionary/experiment>.

en servicios y por debajo del 17% en industria. Cabe destacar la subida de la construcción del 8,5% en 2000 hasta alcanzar un 12,3% del PIB en 2008 por el efecto de la burbuja financiera e inmobiliaria<sup>2</sup>.

En el ámbito internacional, terminada la primera mitad del siglo XX, la economía mundial experimentaba una meditada reconstrucción filosófica, (Olssen y Peters, 2005), asumiendo los conceptos generales de la sociedad del conocimiento y de la información, con el creciente esplendor de las llamadas empresas de base tecnológica, EBT, y de la investigación propia como fermento del crecimiento endógeno de la economía (Romer, 1990) que llevaría a los países desarrollados a disputarse la hegemonía tecnológica mundial hasta finales del siglo XX.

Por su parte, la Unión Europea, UE, constituida como comunidad política de derecho en 1993, comprometía sus políticas en materia de investigación, desarrollo e innovación recién estrenado el siglo XXI, aprobando la llamada Agenda de Lisboa<sup>3</sup> en el Consejo Europeo del año 2000 que establecía como objetivo estratégico hacer de Europa una economía más próspera, dinámica y competitiva en 2010 mediante el impulso público-privado a la innovación. En marzo de 2002, el Consejo Europeo de Barcelona<sup>4</sup>, acordó que el gasto global en investigación y desarrollo, I+D, en la UE debería alcanzar el 3% del PIB de los estados miembros para 2010 con 2% aportados por el sector privado, haciendo especial hincapié en las inversiones en tecnologías de vanguardia, la patente comunitaria como instrumento para proteger el activo innovador y el desarrollo de nuevos modelos de gestión para conseguir los objetivos marcados por la Agenda de Lisboa.

Esta política tuvo un gran efecto dinamizador en los países miembros de la UE y en sus regiones, que desarrollaron sus propios planes estratégicos en coherencia con las directrices marcadas. Los esfuerzos empezaron a focalizarse en la generación y consolidación de empresas de base tecnológica, EBT, consideradas por la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos, la base de la nueva economía<sup>5</sup> por su capacidad de producir nuevas tecnologías y por sus altas tasas de crecimiento.

En el caso de la Comunidad Valenciana, se iniciaron políticas para el fomento la investigación y el desarrollo tecnológico a finales del siglo XX que supuso una mayor dotación de recursos a su incipiente Sistema de Innovación, entendiéndolo como el conjunto organizado de formaciones y agentes que interactúan para la realización de actividades orientadas a la generación, desarrollo e utilización de conocimientos sobre los que soportar las innovaciones.

A finales de los años 80, el gobierno regional promocionó centros de desarrollo tecnológico sectoriales para el apoyo instrumental y técnico a las empresas, principalmente pymes<sup>6</sup>, siguiendo el ejemplo de otras regiones europeas (Albors, 2010).

En los años 90, con el auge de la universidad española por el incremento del número de nuevas instituciones creadas como resultado de las políticas nacionales de ampliación y privatización, la Comunidad Valenciana se vio favorecida por el aumento significativo de sus recursos regionales en materia de educación superior, investigación y generación de conocimiento.

A finales de los años 90, comenzaron a sucederse una serie de iniciativas legislativas y políticas regionales dirigidas a alcanzar los niveles europeos en materia de investigación y desarrollo, I+D. Uno de los principales hitos fue la nueva ley de 1997 de fomento y coordinación de la investigación científica y del desarrollo tecnológico regional<sup>7</sup> que prevaleció durante más de 10 años. Al amparo de este marco

---

<sup>2</sup> La Economía de la Comunidad Valenciana, mayo 2011. Cámara Oficial de Comercio, Industria y Navegación de Valencia.

<sup>3</sup> Consejo Europeo de Lisboa, 23 y 24 de marzo de 2000

<sup>4</sup> Consejo europeo de Barcelona, 15 y 16 de marzo de 2002, conclusiones de la Presidencia.

<sup>5</sup> Recovered from: <https://itif.org/publications/1999/07/01/state-new-economy-index>

<sup>6</sup> Pequeña y mediana empresa. Anexo I del Reglamento (UE) n° 651/2014 de la Comisión.

<sup>7</sup> Ley 7/1997, de 9 de diciembre, de la Generalitat Valenciana, de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y del Desarrollo Tecnológico de la Comunidad Valenciana

legislativo, y tras cuatro años desde su publicación, se desarrolló un plan general regional de investigación científica, desarrollo tecnológico e innovación<sup>8</sup> con el objetivo de fomentar la participación del sector privado y alcanzar un nivel de inversión público y privada en I+D del 2% del PIB regional en 2006, estableciendo la innovación tecnológica como la necesidad prioritaria.

Estas iniciativas políticas se reforzaron con la creación de diferentes organismos públicos responsables de su gestión, destacando la creación de un departamento del gobierno regional, la Conselleria de Innovación y Competitividad y la Oficina de Ciencia y Tecnología. Por último, en 2002, se creó la Agencia Valenciana de Ciencia y Tecnología, que heredó las competencias regionales en materia de I+D pero que fue suprimida un año más tarde por decisiones políticas, quedando las competencias adscritas a una Comisión Gestora Interdepartamental nombrada por el propio gobierno regional<sup>9</sup>.

Pese a todas las iniciativas llevadas a cabo, los análisis del Sistema Regional de Innovación, SRI-CV, destacaban en 2001 la falta de inversión y la necesidad de una mejor coordinación de sus agentes<sup>10</sup>. Del mismo modo, el órgano consultivo del gobierno regional en materia de políticas de I+D, compuesto por académicos de reconocido mérito científico, destacaba en su informe de 2003 los débiles resultados regionales y del conjunto de la Unión Europea respecto a sus mayores competidores de la época, EEUU y Japón<sup>11</sup>, constatando en su informe de 2005, la escasa progresión de la inversión en I+D de la Comunidad Valenciana respecto a su PIB: 0,58% en 1997, 0,73% en 2000 y un 0,87% del PIB en 2003<sup>12</sup>, datos que se alejaban del objetivo marcado por los planes regionales de alcanzar el 2% en 2010.

Con esta situación y la continua tendencia de la economía regional a la concentración de las actividades económicas en el sector servicios en detrimento del resto de los sectores, en 2004 el gobierno regional optó por aunar la gestión política de la ciencia y de la empresa en un único departamento del gobierno regional denominado Conselleria Empresa, Universidad y Ciencia<sup>13</sup>, justificado por la necesidad de fomentar la transferencia de conocimiento de utilidad generado en las universidades y otras entidades de investigación, a empresas regionales para el desarrollo de sectores tecnológicos competitivos.

Esta iniciativa vino reforzada en 2005, por la creación de un equipo multidisciplinar denominado: «nuevas oportunidades empresariales mediante investigación», compuesto por profesionales con experiencia y formación en gestión de la investigación e innovación a nivel regional, nacional e internacional.

El objetivo de este equipo fue dar respuesta a las necesidades y carencias existentes en el SRI-CV mediante el diseño e implementación de un “modelo regional de gestión de la innovación”, concepto que se aproximaba a las propuestas teóricas divulgadas por Bengt Åke Lundvall (Lundvall, 2004).

En 2005, la Comunidad Valenciana era reconocida como una importante unidad política y económica dentro de España y Europa, con potencial de generación de conocimiento por su tradición investigadora y por los recursos disponibles: universidades centenarias con importantes recursos, centros de investigación, institutos tecnológicos, empresas y otras entidades, contando con un total 15.256 empleados equivalente a jornada completa en I+D y 9.194 investigadores<sup>14</sup>, que en conjunto generaban casi el 10% de la producción científica de España, la cual suponía en torno al 3% del total de la producción internacional, siendo España solo el 0,9% de la población mundial.

---

<sup>8</sup> Plan Valenciano de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (PVIDI), 2001-2006

<sup>9</sup> Ley 16/2003, de 17 de diciembre, de medidas fiscales, de gestión administrativa y financiera, y de organización de la Generalitat Valenciana

<sup>10</sup> Política Valenciana de I+D. Oficina de Ciencia y Tecnología.

<sup>11</sup> Informe anual del Alto Consejo Consultivo en I+D de la Presidencia de la Generalitat Valenciana.

<sup>12</sup> INE. Estadística sobre Actividades de I+D y Contabilidad Regional de España.

<sup>13</sup> DECRETO 184/2004, de 1 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico y Funcional de la Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia.

<sup>14</sup> Indicadores del Sistema Español de Ciencia, Tecnología e Innovación 2007

Estos datos del SVI-CV capacitaban a la región para constituirse en un banco de pruebas acotado y controlado de un modelo de innovación, cuyos resultados pudieran ser transferibles a otras regiones.

### 3. MÉTODOS

El modelo de innovación regional desarrollado respondió al nombre de GESTA, Generación de Soluciones de Tecnología Avanzada, y estaba basado en el concepto de ‘innovación por demanda’ o ‘innovación por reclamo’, que perseguía un respuesta inmediata a las demandas existentes de los mercados utilizando el potencial y los recursos científicos y tecnológicos de la región, considerando la demanda del entorno como uno de los cinco factores interrelacionados que influyen en la efectividad de la transferencia de conocimiento (Bozeman, 2000).

El modelo tomó como referencia casos de éxito de otros modelos de innovación contrastados de países que habían destacado en las últimas décadas por su supremacía tecnológica y por sus capacidades innovadoras, seleccionando a EEUU<sup>15</sup> y Finlandia<sup>16</sup>.

EE.UU. era el país más avanzado tecnológicamente en buena parte gracias a la aplicación de nuevos modelos de innovación que desde el final de la segunda guerra mundial fueron promovidos por los sectores públicos y privados, y cuya clave de éxito fue hacer partícipes a todos científicos e investigadores del país, y a los extranjeros atraídos, por la demanda de tecnología de sus propias agencias gubernamentales. El programa SBIR, Small Business Innovation Research (Lerner, 1996), está activo desde mitad del siglo XX y se basaba en una investigación bajo demanda potenciada por la existencia de un mercado público-privado preestablecido (Link, 2010).

Finlandia, por su parte, fue uno de los países más innovadores en la primera década del siglo XXI, siendo un referente para la Comunidad Valenciana por su similitud en población, pero con un PIB per cápita dos veces superior. Esto se atribuía en gran parte a que Finlandia apostó por un modelo de innovación público-privado (Lovio, 2015) que establecía las fases de desarrollo de toda oportunidad tecnológica propuesta. Finlandia aplicó una estrategia proactiva de liderazgo tecnológico, lo que le condujo al éxito en sectores de tecnología clave-avanzada. Es más, el modelo finlandés desarrolló una cultura innovadora que estimulaba el cambio, la creatividad y la habilidad para identificar oportunidades de mercado de elevado riesgo, pero elevada rentabilidad potencial (Toivonen, 2007) con una rápida capacidad de respuesta. Este modelo se vio favorecido por una gran intensidad de inversión en I+D que mantenía un constante desarrollo de productos innovadores que le llevaría al dominio de tecnologías clave.

Se adoptaron los principios de estos modelos apostando por las tecnologías emergentes en fases incipientes con capacidad de cambiar las bases competitivas, auspiciadas por el tirón de la demanda tecnológica (Chidamber, 1994) por parte de los mercados que es el reflejo de las limitaciones cualitativas de los productos existentes y, en consecuencia, la limitación en la tecnología de los sectores industriales.

Los principales conceptos adoptados fueron: 1) *La tecnología avanzada* es el factor clave del desarrollo económico y la competitividad de la región por su papel impulsor natural de la innovación; 2) *Los problemas tecnológicos globales* son el reclamo de innovación que estimula la generación y transferencia de conocimiento a la utilidad práctica; 3) *El potencial tecnológico regional* es la capacidad para dar una respuesta efectiva las innovaciones demandas mediante *soluciones tecnológicas* presentadas y desarrolladas por una suficiente masa crítica de empresas de base tecnológicas EBT regionales.

---

<sup>15</sup> Recuperado de: <https://itif.org/publications/2020/11/02/understanding-us-national-innovation-system-2020#:~:text=%20Innovation%20Policy%20Environment%20%201%20Research%20and,is%20largely%20operated%20at%20the%20state%20More%20>

<sup>16</sup> Sistema nacional de Innovación. Caso de Finlandia.

A nivel organizativo, GESTA asumió el modelo denominado de triple hélice, para generar un interfaz entre los principales agentes del SRI-CV: la academia, las industrias y el gobierno (González de la Fe, 2009), (Chang, 2010). El gobierno regional por medio de la Conselleria de Empresa, Universidad y Ciencia y su agencia vinculada, el Instituto de la Mediana y Pequeña Empresa Valenciana (IMPIVA), fueron los promotores de GESTA, poniendo los recursos necesarios para su desarrollo.

A nivel conceptual, GESTA definía un camino eficaz de transferencia de conocimiento al mercado, estimulando un continuo flujo de desarrollo de potenciales productos y tecnologías. El modelo tenía una doble acción, “*tractor e impulsor*”. Tractor (pull) mediante oportunidades de negocio en forma de demandas de innovación. Impulsor (push) estimulando la creación de nuevas empresas de alta tecnología con capacidad de atender a las demandas de innovación; aumentando la necesidad de personal altamente especializados; fomentando la formación de personal local altamente especializados para ser absorbidos por los grupos de emprendedores (Cohen, 1990), (Abramowitz, 1989); y generando un entorno de formación operacional mediante un proceso de aprender haciendo (Dewey, 1906).

El concepto de ‘innovación por demanda’ asume la hipótesis científica que “*enfrentarse a un problema tecnológico estimula la capacidad de generar nuevo conocimiento o utilizar el conocimiento existente para obtener una solución*” (Griffin, 2014), (Isaksen, 2011). Así, el motor de GESTA fueron las demandas tecnológicas o problemas tecnológicos identificados cuyas soluciones serían verdaderas oportunidades de negocio.

Para la identificación de los problemas tecnológicos, se organizaron grupos de trabajo de diferentes sectores empresariales. Estos grupos fueron denominados Centros de Reflexión Estratégica de Oportunidades de la Innovación o i-CREO, con la labor de recopilar información actualizada, tendencias e interacciones de factores de innovación en el contexto internacional y desarrollar la investigación y los estudios de prospectiva necesarios para definir oportunidades de negocio a partir de demandas identificadas. Para generar estos grupos se tomó como referencia los históricamente conocidos grupos consultivos internacionales, denominados de forma general “*Think Tanks*”, compuestos por expertos agrupados en diferentes estructuras, con amplios conocimientos y experiencia prospectiva de escenarios futuros. De acuerdo con el Directorio Mundial NIRA que registra los Think Tanks del mundo, solo existía uno en España sin relación con Comunidad Valenciana, el llamado “*Research Unit on International Security and Cooperation*” (UNISCI) registrado como un instituto independiente fundado en 1998 con un perfil sociopolítico y no tecnológico.

La capacidad de los i-CREOs alcanzaba acciones estratégicas empresariales en los diferentes sectores regionales para aumentar la competitividad internacional a las empresas regionales.

Una vez se identificaba las oportunidades de negocio se comunicaban como problemas tecnológicos a resolver, definidos mediante parámetros objetivos a superar o mejorar, a todos los agentes del SRI-CV con capacidad de generar una solución viable: universidades, empresas de base tecnológica (EBT), centros de investigación, institutos tecnológicos, organismos públicos de investigación, emprendedores, creadores, inventores, investigadores y grupos de investigación.

Los participantes presentaban sus propuestas de solución como EBT constituida o con la obligación de constituirse si su propuesta era financiada. De este modo, sólo se financiaba a EBTs como medida para aumentar la masa crítica de empresa innovadoras y asumiendo que solo las EBTs tienen la capacidad estructural y de gestión para llevar al mercado las propuestas presentadas.

Se definió un método de evaluación de las propuestas basado en la objetividad, rigor y eficacia, que facilitaba la identificación de las soluciones con un verdadero potencial innovador que daban respuesta a las demandas.

Los evaluadores se agrupaban por paneles de evaluación con la figura de un director y componentes tanto científico-técnicos como comerciales, con la participación de hasta 10 evaluadores

por solución propuesta en las diferentes fases de desarrollo, utilizando las tecnologías de la información para dar una respuesta rápida y eficiente.

El sistema de evaluación se basaba en el cumplimiento de unos criterios predeterminados considerados necesarios, con una valoración de apto (SI) o no apto (NO) para cada uno de ellos, siendo condición *sine qua non* obtener un apto en todos los criterios establecidos para que la propuesta presentada fuera financiada. Los criterios de evaluación fueron principalmente: el potencial tecnológico y comercial de la solución, y la capacidad de los promotores.

GESTA se diseñó con tres fases y un programa de aceleración que mostraban un camino claramente definido entre el problema tecnológico y la comercialización de productos y tecnologías, y que comprometía ayudas públicas del gobierno regional, en concepto de inversión a corto-medio plazo, para todas aquellas soluciones evaluadas positivamente.

### **Primera fase**

La primera fase se identificaba como la prueba de concepto. El objetivo era validar mediante pruebas funcionales *in-situ* que las soluciones superaban los umbrales requeridos para la resolución de los problemas tecnológicos.

Esta fase se iniciaba con la publicación y promoción de una convocatoria de ayudas públicas dirigida a todos los agentes del SRI-CV junto con una lista de problemas tecnológicos a resolver.

Las propuestas presentadas estaban sujetas a una evaluación *ex-ante* y una evaluación *ex-post* de prueba de concepto. Los grupos de evaluadores científicos y comerciales asignados a las propuestas participan en todas las fases del desarrollo.

Las ayudas consistían en: 30.000 € para cubrir los costes básicos del desarrollo de la prueba de concepto, el 50% del capital social necesario para constituir una EBT para aquellos solicitantes que se presentaban sin empresa constituida, y 3.000 € para la protección de la propiedad intelectual de la solución desarrollada.

### **Segunda fase**

La segunda fase se identificaba como prototipo comercial, en la que se desarrollaban las condiciones de fabricación, operatividad y características comerciales. Para iniciar esta fase era necesario que las EBT superaran con éxito la primera fase y presentaran un plan para obtener un prototipo comercial de un máximo de 24 meses. Este plan debía estar cofinanciado necesariamente por inversores privados. La ayuda pública era de la misma intensidad que la financiación privada comprometida con un máximo de 250.000 €<sup>17</sup> en forma de préstamo al 0% de interés y con periodo de carencia hasta que la empresa obtuviera beneficios, con la reserva de un 10% de los beneficios de cada ejercicio para la devolución de la ayuda.

El origen de la inversión privada podía ser las propias entidades demandantes de las innovaciones que hubieran observado de forma positiva el desarrollo de las soluciones, u otros inversores privados con interés en el negocio.

A la finalización de la segunda fase, la EBT dispondría de un producto o tecnología comercializable con protección de la propiedad intelectual, los procesos de producción desarrollados, un equipo gestor competente con un plan de desarrollo empresarial y una empresa revalorización.

---

<sup>17</sup> Equivalentes al valor de 2005.

### Tercera fase

La tercera y última fase era la de comercialización que contemplaba diferentes posibilidades: la producción y venta de productos o tecnología por la propia empresa, la licencia de la propiedad intelectual para su fabricación a escala, distribución y comercialización, la absorción de la empresa por empresas regionales de mayor tamaño o la apuesta por el desarrollo y consolidación de la EBT hacia una gran empresa regional.

### Programa de aceleración

El programa de aceleración o turbo GESTA, daba paso directo a la segunda fase a soluciones tecnológicas con prototipo funcional financiado a nivel privado, sin necesidad de pasar la primera fase.



Figura 1. Fases del modelo de innovación regional GESTA

## 4. ESTUDIO

Durante un periodo de 9 meses, entre mayo de 2006 hasta febrero de 2007, se llevó a cabo una prueba de la primera fase de GESTA y se obtuvieron los resultados que se recogen en el apartado siguiente. La crisis económica de 2008 afectó a las estructuras políticas regionales lo que imposibilitó la generación de más resultados del modelo en las diferentes fases.

Con los resultados disponibles, se presenta un estudio prospectivo de la evolución del modelo en 5 ciclos de desarrollo de la primera fase, con las siguientes hipótesis: a) la capacidad de innovación regional responderá proporcionalmente a los problemas tecnológicos con soluciones con posibilidades de éxito y, b) los resultados del modelo de innovación evolucionarán de forma creciente y proporcional.

## 5. RESULTADOS

Los resultados obtenidos se representan en base a las variables del modelo. En lo referente a los problemas tecnológicos, se definen las siguientes variables: a) problemas tecnológicos publicados, b) problemas tecnológicos con al menos una solución tecnológica financiada y c) problemas tecnológicos resueltos por al menos una solución. En relación a las soluciones tecnológicas, se definen las siguientes variables: a) soluciones tecnológicas presentadas, b) soluciones tecnológicas financiadas y c) soluciones tecnológicas demostradas mediante prueba de concepto. En relación a las EBTs participantes, se definen las siguientes variables: a) EBT presentadas, b) EBT con al menos una solución financiada y c) EBT con al menos una solución tecnológica demostrada mediante prueba de concepto.

Los resultados se presentan agrupados en cinco áreas representativas: biotecnología, energía, medioambiente, industria y seguridad.



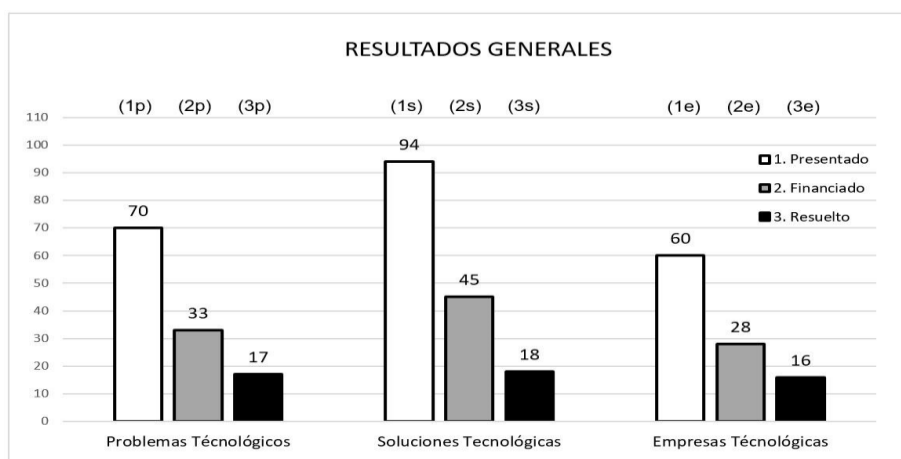


Figura 2. Resultados generales de la primera fase de GESTA. Evolución de los resultados durante los tres estados estudiados: (1) presentación, (2) financiación y (3) resolución. *Problemas tecnológicos*: (1p) número de problemas presentados para su resolución; (2p) número de problemas con al menos una solución aceptada y financiada; (3p) número de problemas resueltos por al menos una solución. *Soluciones tecnológicas*: (1s) número de soluciones presentadas; (2s) número de soluciones consideradas aptas para su desarrollo; (3s) número de soluciones que resuelven algún problema demostrado mediante prototipo funcional. *Empresas Tecnológicas*: (1e) número de empresas que presentan al menos una solución; (2e) número de empresas financiadas para el desarrollo de al menos una solución; (3e) número de empresas que han resuelto al menos un problema tecnológico mediante prototipo funcional.

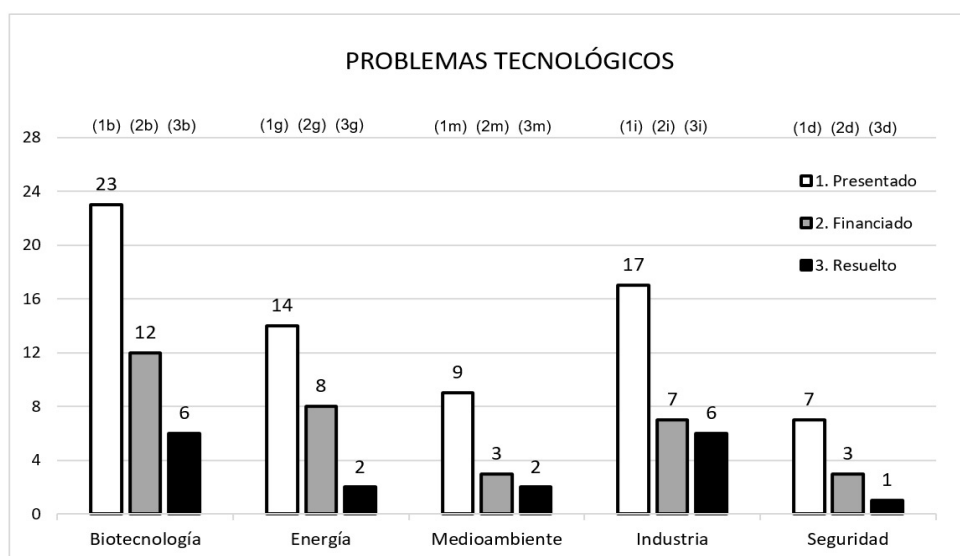


Figura 3. Evolución de los resultados de problemas tecnológicos durante los tres estados estudiados: (1) presentación, (2) financiación y (3) resolución. (1b, 1g, 1m, 1i, 1d), número de problemas presentados. (2b, 2g, 2m, 2i, 2d), número de problemas con al menos una solución tecnológica financiada para su resolución. (3b, 3g, 3m, 3i, 3d), número de problemas resueltos por al menos una solución.

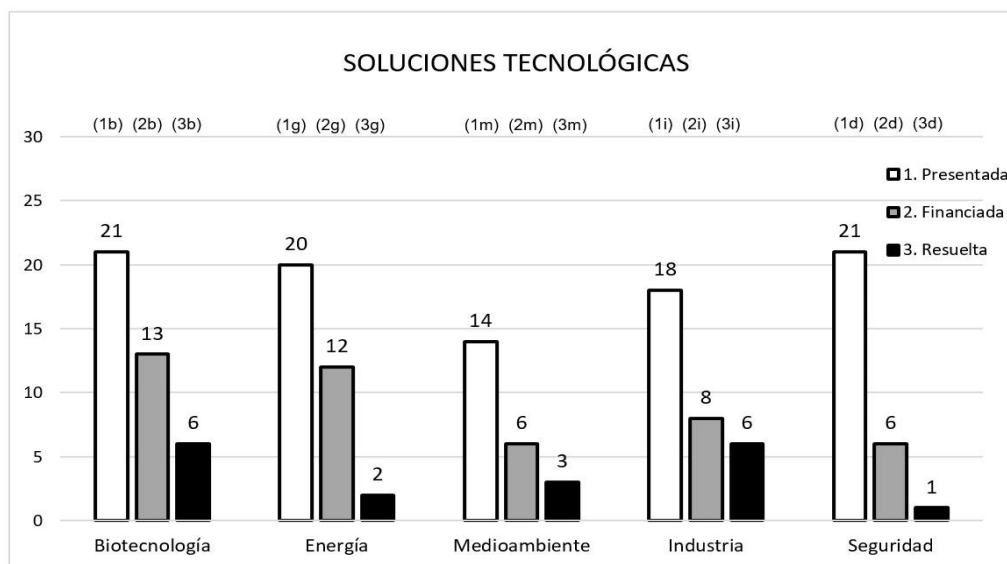


Figura 4. Evolución de las soluciones tecnológicas en los tres estados estudiados durante el desarrollo de la fase 1 de GESTA: (1) presentación, (2) financiación y (3) resolución. (1b, 1g, 1m, 1i, 1d), número de soluciones presentadas. (2b, 2g, 2m, 2i, 2d), número de soluciones financiadas. (3b, 3g, 3m, 3i, 3d), número de soluciones que resuelven algún problema.

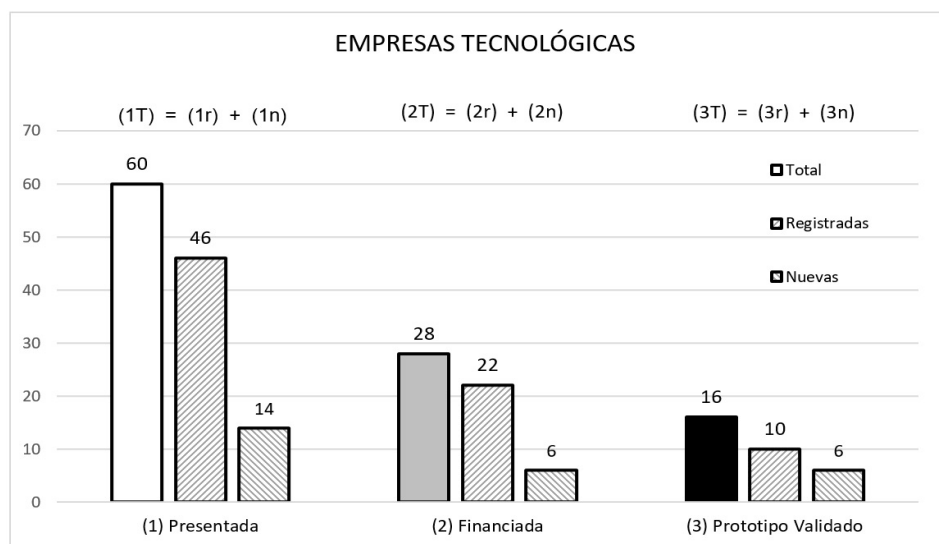


Figura 5. Resultados obtenidos en relación a las Empresas de Base Tecnológicas (EBT) participantes. Evolución de las empresas participantes en los tres estados estudiados: (1) presentación, (2) financiación y (3) resolución. *Empresas presentadas*: (1T) Número de total de empresas presentadas. (1r) Empresas registradas en la Comunidad Valenciana-CV. (1n) Empresa de nueva creación en el CV. *Empresas financiadas*: (2T) Número de total de empresas con al menos una solución financiada. (2r) Empresas registradas. (2n) Empresas de nueva creación. *Empresas que han superado la fase 1*: (3T) Número de total de empresas con al menos un problema tecnológico resuelto mediante prototipo funcional validado. (3r) Empresas registradas. (3n) Empresas de nueva creación.

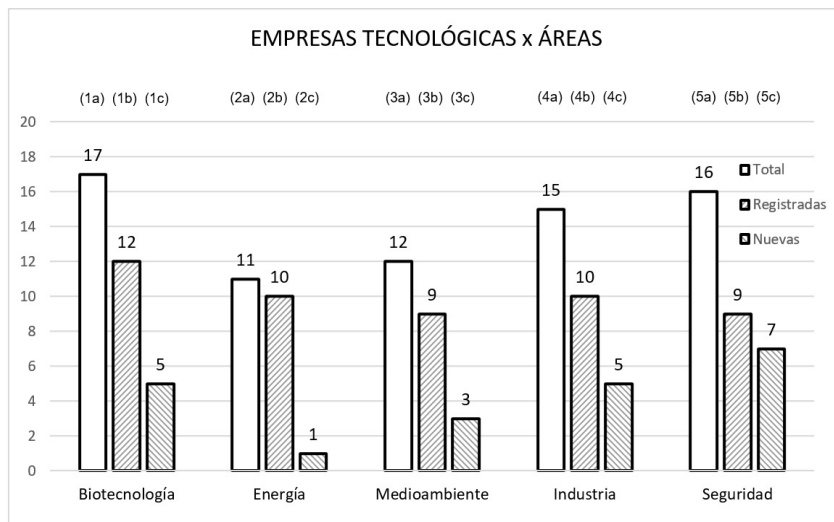


Figura 6. Resultados de la participación de *Empresas Tecnológicas*: (a) Número de total de empresas presentadas. (b) Empresas registradas. (c) Empresas de nueva creación. Los datos tienen en cuenta la participación de una misma empresa en varias áreas representativas.

## 6. ANÁLISIS.

El análisis de los datos obtenidos pretende corroborar las hipótesis planteadas analizando el potencial tecnológico del SRI-CV, la correlación de dichos datos y el estudio prospectivo mediante Cadenas de Márkov a cinco ciclos de funcionamiento de la primera fase del modelo.

### 6.1. Potencial tecnológico.

Para demostrar la primera de las hipótesis, se han obtenido dos indicadores de potencial tecnológico: 1) la capacidad del SRI-CV de responder a las demandas publicadas y 2) la capacidad del SRI-CV para desarrollar las soluciones propuestas hasta un prototipo funcional válido.

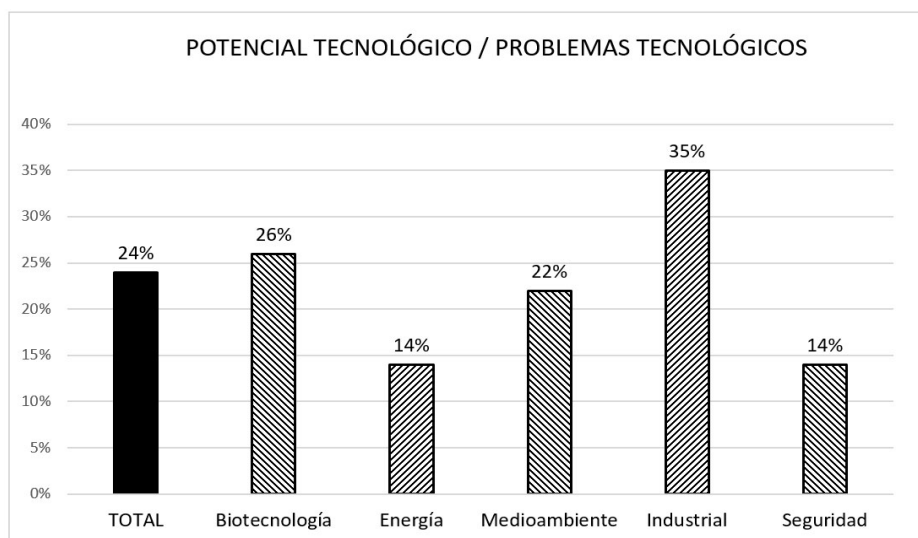


Figura 7. Representación del potencial tecnológico de la región como resultado de la relación entre los problemas propuestos y los problemas resueltos por al menos una solución demostrada mediante un prototipo funcional.

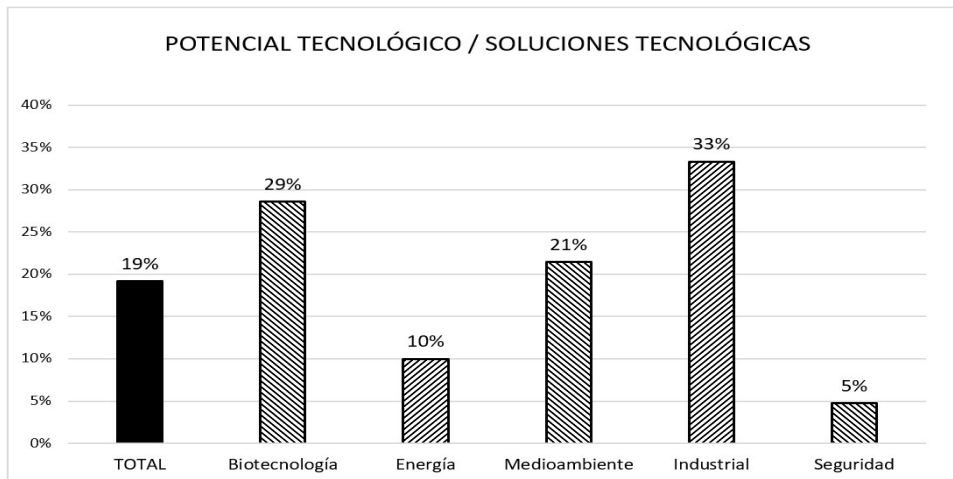


Figura 8. Representación del potencial tecnológico de la región como resultado de la relación entre las soluciones presentadas y las soluciones demostradas mediante prototipo funcional.

Los indicadores de potencial tecnológico confirman la capacidad del SRI-CV para dar respuesta a los reclamos de innovación planteados en la primera prueba del modelo realizado.

## 6.2. Correlación de resultados.

Con los resultados obtenidos en las cinco áreas se realizaron análisis de correlación lineal simple entre problemas presentados, las soluciones propuestas y los éxitos logrados. Los resultados se representan en la Figura 9.

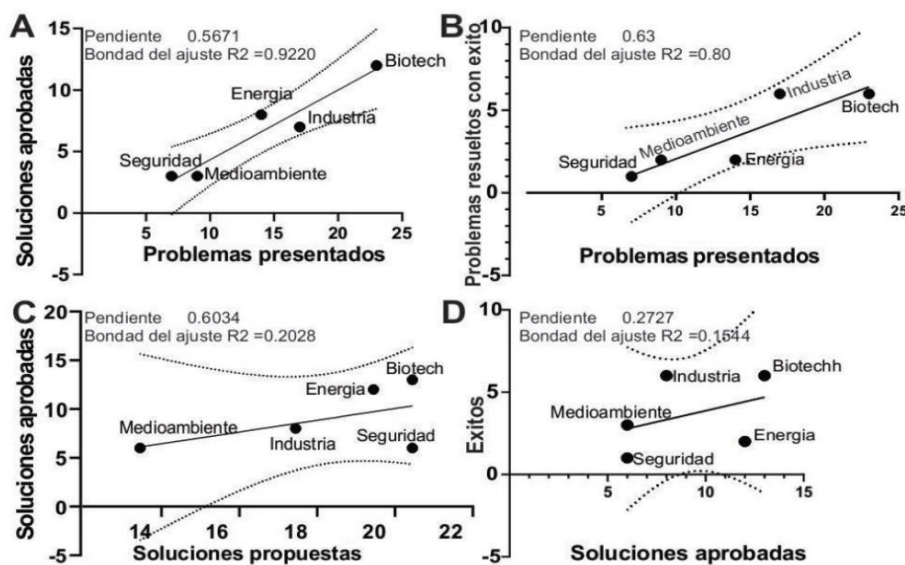


Figura 9. Representaciones de la regresión lineal entre los resultados de las variables de estudio (problemas y soluciones tecnológicas) de la primera fase de GESTA: A) Relación entre los problemas presentados y las soluciones aprobadas para su desarrollo y financiación; B) Relación entre los problemas presentados y los problemas resueltos con éxito por al menos un prototipo funcional demostrado; C) Relación entre las soluciones presentadas y las soluciones aprobadas para su desarrollo y financiación; D) Relación entre las soluciones aprobadas para su desarrollo y financiación, y las soluciones demostradas con éxito mediante demostración de prototipo funcional.

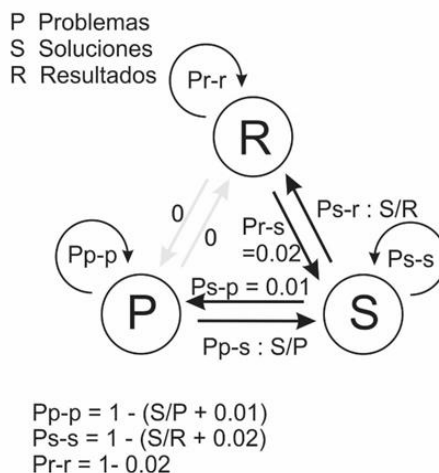
El análisis permite afirmar la hipótesis de partida en cuanto a la proporcionalidad entre el número de problemas propuestos y el número de respuestas con propuesta de solución aprobada (A), e incluso con el número de aplicaciones conseguidas con éxito (B). No puede confirmarse con solidez ( $R^2 < 0.5$ )

que las propuestas de solución respondan a los enunciados de los problemas (C), ni que las soluciones aprobadas por los evaluadores terminen siendo demostradas con éxito (D). Sin embargo, la buena correlación en (A) y (B) en la primera fase de GESTA, corroboran la hipótesis de respuesta proporcionada del SRI-CV a las demandas de innovación y apunta a un hecho comprobado de que hubo más de una solución propuesta para alguno de los problemas planteados, lo que aumenta la probabilidad de éxito.

### 6.3. Análisis prospectivo.

Para contestar a la segunda hipótesis sobre la evolución de los resultados de GESTA de forma proporcional entre los problemas propuestos y los resultados, se ha proyectado a medio plazo (cinco años equivalente a cinco ciclos) los resultados experimentales obtenidos, optando por utilizar un método de cálculo probabilístico reconocido con capacidad prospectiva de los resultados reales experimentales, las Cadenas de Márkov, siguiendo los criterios establecidos los que se exponen en la *figura 10*, cuyas matrices de transición se representan en la *figura 11* y las proyecciones de crecimiento en la *figura 12*.

El análisis prospectivo se llevó a cabo definiendo tres estados transitorios (*Figura 10*): Estado P o “estado de problema”; el estado S, o “estado de problema con al menos una solución financiada para su desarrollo”; y el estado R o “estado de problema resuelto” mediante prueba de concepto validada.



*Figura 10.* Modelo de algoritmo de definición de probabilidades de transición entre tres estados, con probabilidades de transición entre cada dos estados sucesivos.

Con los resultados experimental se calculan las probabilidades de transición entre estados siendo:  $P(p-p)$  la probabilidad de que los problemas se retengan en el estado P, es decir, problemas sin solución financiada;  $P(p-s)$  la probabilidad de pasar del estado P al estado S sin influencias adicionales, es decir, problemas con al menos una solución financiada;  $P(s-s)$  la probabilidad de que los problemas se retengan en el estado S, es decir, problemas con al menos una solución financiada que no sea resuelto mediante prototipo funcional;  $P(s-p)$  la probabilidad de pasar del estado S al estado P, es decir, problemas a los que se descarta la única solución financiada lo que se ha estimado en un 1% ( $p=0.01$ );  $P(s-r)$  la probabilidad de pasar del estado S al estado R, es decir, problema con al menos solución financiada demostrado mediante prototipo funcional;  $P(r-r)$  la probabilidad de que los problemas se retengan en el estado R, es decir, la posibilidad de desarrollo a prototipo comercial en la segunda fase;  $P(r-s)$  la probabilidad de pasar del estado R al estado S, es decir, problemas con prototipo funcional demostrado sin desarrollo comercial, lo que se ha estimado en un 2% ( $p=0.02$ ).

En una primera observación, por simple cálculo de probabilidades condicionadas, pasar por los tres estadios (P-S-R) supone una productividad global del 24%, es decir, que de cada 100 problemas

tecnológicos 24 terminaron siendo resueltos a nivel de prueba de concepto y, en consecuencia, posibles productos o tecnologías demandadas por los mercados.

$$\begin{aligned}
 \text{BT} &= \begin{bmatrix} 0.478 & 0.522 & 0 \\ 0.01 & 0.49 & 0.5 \\ 0 & 0.02 & 0.98 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 11 \\ 6 \\ 6 \end{bmatrix} & \text{EN} &= \begin{bmatrix} 0.428 & 0.572 & 0 \\ 0.01 & 0.74 & 0.25 \\ 0 & 0.02 & 0.98 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \\ 2 \end{bmatrix} \\
 \\
 \text{MA} &= \begin{bmatrix} 0.667 & 0.333 & 0 \\ 0.01 & 0.323 & 0.666 \\ 0 & 0.02 & 0.98 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 6 \\ 1 \\ 2 \end{bmatrix} & \text{IN} &= \begin{bmatrix} 0.588 & 0.412 & 0 \\ 0.01 & 0.13 & 0.86 \\ 0 & 0.02 & 0.98 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 10 \\ 1 \\ 6 \end{bmatrix} \\
 \\
 \text{SE} &= \begin{bmatrix} 0.572 & 0.428 & 0 \\ 0.01 & 0.66 & 0.33 \\ 0 & 0.02 & 0.98 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ 2 \\ 1 \end{bmatrix} & \text{A} &= \begin{matrix} & \text{P} & \text{S} & \text{R} \\ \text{P} & \text{Pp-p} & \text{Pp-s} & \text{Pp-r} \\ \text{S} & \text{Ps-p} & \text{Ps-s} & \text{Ps-r} \\ \text{R} & \text{Pr-p} & \text{Pr-s} & \text{Pr-r} \end{matrix} \begin{bmatrix} \text{Pi} \\ \text{Si} \\ \text{Ri} \end{bmatrix}
 \end{aligned}$$

Figura 11. Matrices de transición con la matriz de distribución inicial de los proyectos de cada área representativa: BT, Biotecnología; EN, Energía; MA, Medioambiente; IN, Industria; SE, Seguridad; A, Esquema de la composición general de las matrices.

El vector inicial está representado por el resultado de los estados tras el ciclo inicial empírico del cual se tiene los datos: (Pi) es la proporción de propuestas de problemas que quedaron sin una solución propuesta, (Si) proporción de problemas con soluciones financiadas que no fueron desarrolladas con éxito y (Ri) es la proporción de problema resultados por al menos una solución demostrada de forma conceptual mediante prototipo.

A continuación, se presentan las proyecciones de crecimiento potencial de la primera fase de GESTA sostenido durante cinco ciclos, que cubren unos 5 años, para cada área representativa, calculadas a partir de las matrices de transición de la Figura 11.

Las figuras describen el número de problemas remanentes y acumulados en cada estado en el estado inicial y el estado final tras los cinco ciclos siendo: 1(P) problemas propuestos; 2(S) problemas con alguna solución financiada; 3(R) problemas con solución demostrada, Figura 12 (a-d).

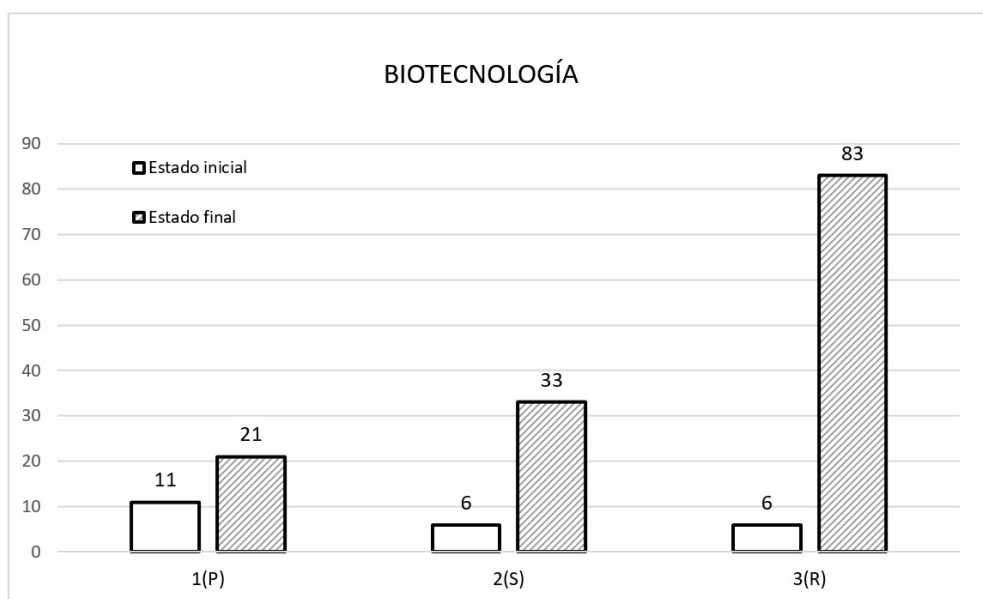


Figura 12 (a). Proyecciones de crecimiento potencial del programa GESTA tras 5 ciclos para el área de Biotecnología.

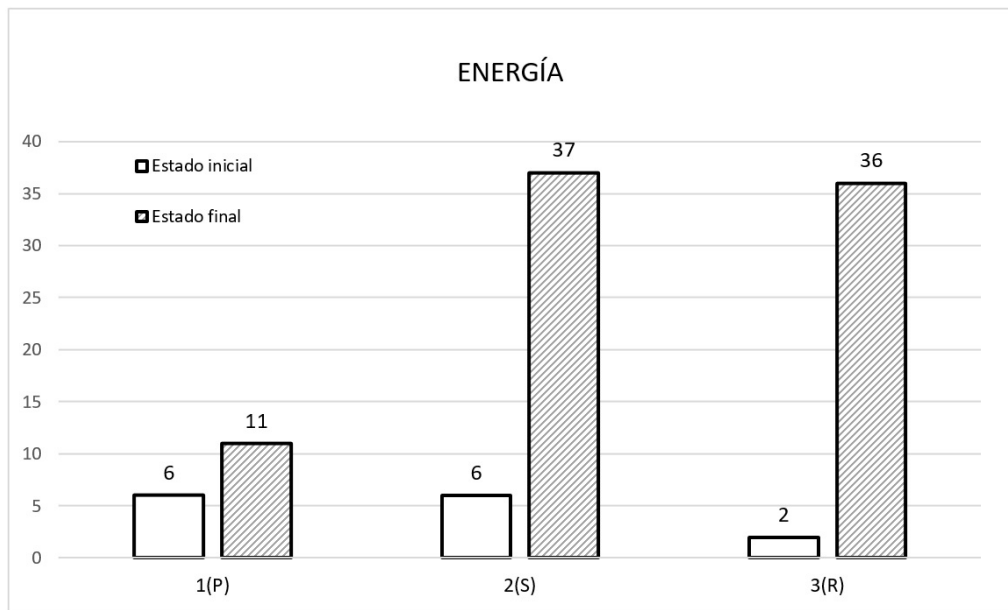


Figura 12 (b). Proyecciones de crecimiento potencial del programa GESTA tras 5 ciclos para el área de Energía.

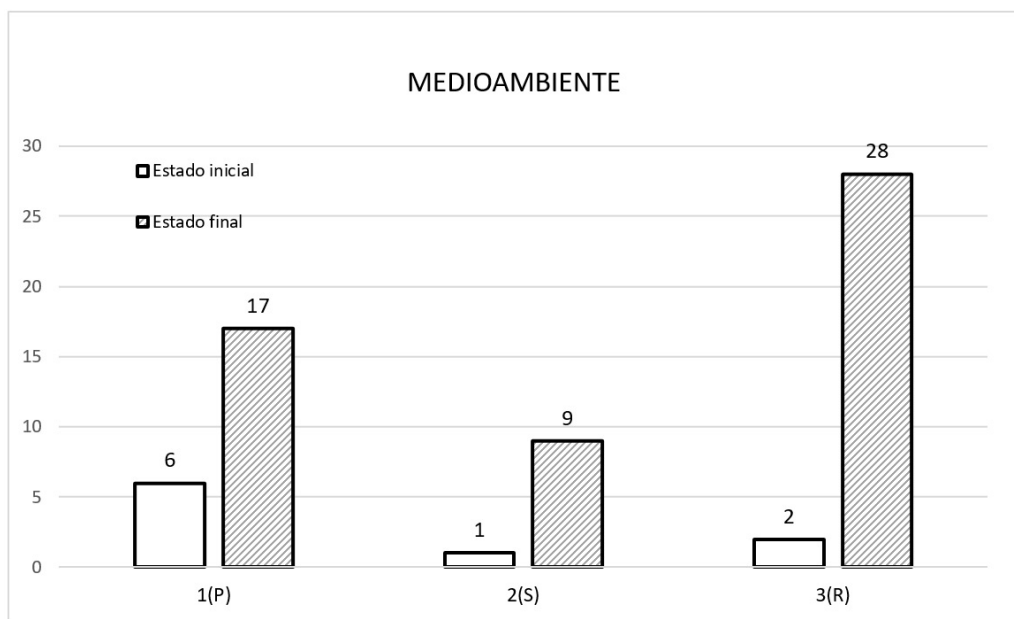


Figura 12 (c). Proyecciones de crecimiento potencial del programa GESTA tras 5 ciclos para el área de Medioambiente.

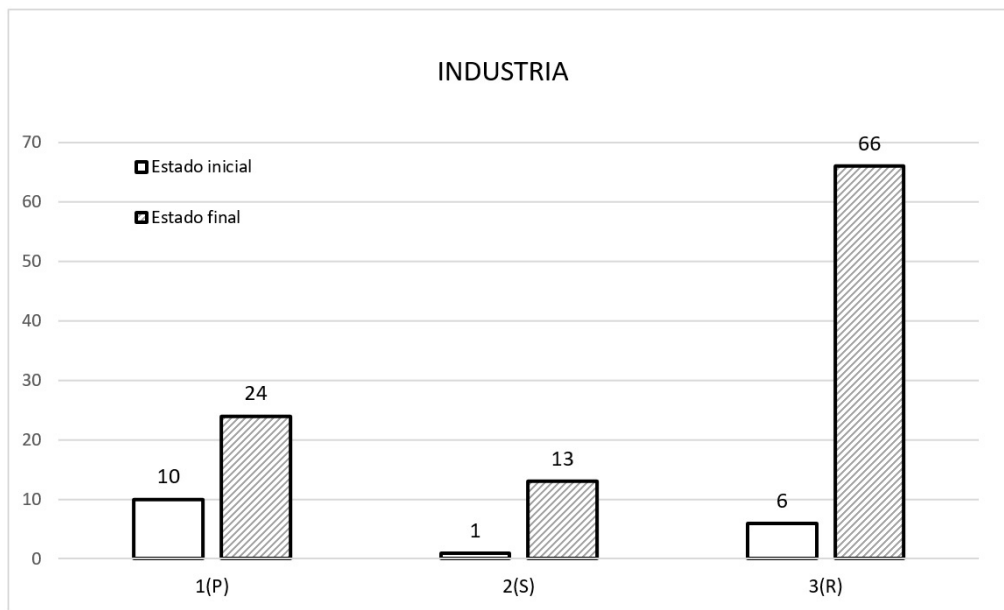


Figura 12 (d). Proyecciones de crecimiento potencial del programa GESTA tras 5 ciclos para el área de Industria.

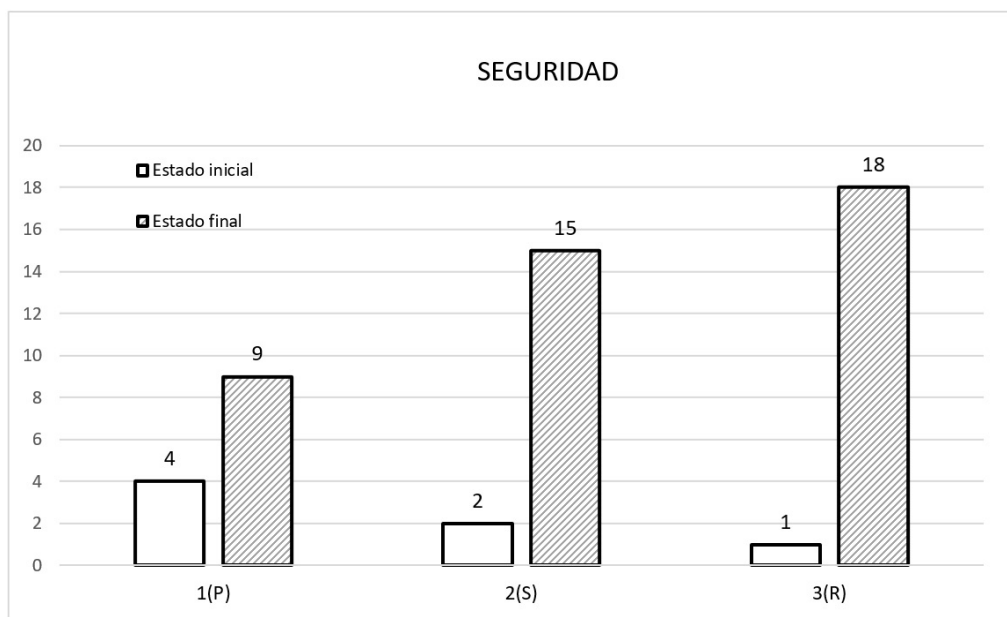


Figura 12 (e). Proyecciones de crecimiento potencial del programa GESTA a 5 años para el área de Seguridad.

## 7. DISCUSIÓN

Este trabajo describe el encuentro de las demandas de innovación de los mercados con soluciones tecnológicas que dan respuesta. Un modelo de innovación aplicado en el entorno del Sistema Regional de Innovación de la región Comunidad Valenciana SRI-CV con acceso tanto a la información de las demandas como al desarrollo de soluciones, que le habilita para llevar a cabo el proceso innovador (Lundvall, 2016) gestionado de forma organizada, correctamente incentivado y operativo con los recursos disponibles, lo que se consideraba un factor condicionante según las teorías de F. Peroux<sup>18</sup>.

<sup>18</sup>[https://www.google.com/books/edition/A\\_New\\_Concept\\_of\\_Development/4hKsAgAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=Fran%C3%A7ois+Perroux&pg=PP1&printsec=frontcover](https://www.google.com/books/edition/A_New_Concept_of_Development/4hKsAgAAQBAJ?hl=en&gbpv=1&dq=Fran%C3%A7ois+Perroux&pg=PP1&printsec=frontcover)



Estos conceptos son aceptados por los autores del trabajo en base a su experiencia de años de trabajo en el campo de la investigación, gestión del conocimiento y la creación y consolidación de empresas tecnológicas.

Con la prueba experimental de la primera fase de GESTA se pretendía comprobar si realmente el SRI-CV era capaz de generar innovación e incrementar significativamente la productividad tecnológica de la región a medio plazo. Demostrado este supuesto con los resultados obtenidos, se puede abordar la introducción de una cultura de liderazgo tecnológico mediante el sostenimiento en el tiempo del modelo que generase un flujo constante de productos y tecnologías innovadoras que, sumado a la situación estratégica de la Comunidad Valenciana, le permita convertirse en una sede para empresas tecnológicas claves y de capital.

El primer concepto del modelo puesto a prueba fue la selección de los objetivos de innovación, basados en necesidades reales de los mercados y consumidores, y las deficiencias tecnológicas a superar existentes (oportunidades tecnológicas). El instrumento i-CREO fue clave identificando inicialmente hasta 70 problemas tecnológicos que presentaban oportunidades de negocio y que pusieron a prueba la capacidad del SRI-CV y sus agentes de innovación.

Los resultados obtenidos se agrupan en cinco áreas representativas de la competencia regional existente: biotecnología, energía, medioambiente, procesos industriales y sistemas inteligentes de seguridad. De partida, en estas áreas existían empresas regionales con suficiente impacto en los mercados, experiencia en la producción, y equipos de I+D, para hacer frente a los retos de innovación que el modelo planteaba.

La respuesta obtenida tras el lanzamiento del modelo, 94 propuestas de soluciones, señalaba una buena acogida por parte de los agentes de innovación del SRI-CV y, como se había previsto, su capacidad de respuesta. Las empresas participantes presentaron de media 1,56 propuestas de soluciones tecnológicas, de las cuales el 48% fueron financiadas para su desarrollo.

Así, el potencial innovador de las empresas regionales se percibe por la respuesta a la convocatoria: 60 empresas participaron, 23% creadas *ad hoc*, de las que un 26% desarrollaron sus soluciones hasta un prototipo funcional validado, *Figura 7 y 8*.

Los resultados desvelan como un pequeño incentivo público, con un programa de acción claro, creativo y ordenado, puede movilizar a los agentes de innovación para provocar una disrupción en el proceso de innovación establecido. A la vez, ponen de manifiesto la dificultad de producir soluciones tecnológicas, expresada por las tablas de probabilidades de compleción del proceso innovador, transitando desde el estado P de problema propuesto, al estado R, de problema resuelto, *Figuras 10 y 11*. Si se considera que los casos de éxito son el fruto de unas probabilidades condicionadas pero independientes, la probabilidad de completar la cadena de estados de la primera fase por la que progresa la innovación  $P(i)$ , es el producto de la probabilidad de cada transición,  $P(p-s)$  y  $P(s-r)$ , además de la probabilidad de identificar y enunciar un problema tecnológico de forma correcta  $P(e)$ , es decir,  $P(i)=P(e)\times P(p-s)\times P(s-r)$ . El término medio de la probabilidad  $P(i)$  de la transición del estado P al R para las cinco áreas es del 22%, pero esta probabilidad está condicionada por la probabilidad  $P(e)$ , lo que significa que si  $P(e)=0$ , la probabilidad  $P(i)$  es igualmente 0, de ahí el interés fundamental de identificar problemas tecnológicos cuya resolución supongan una verdadera oportunidad de mercado. Si consideramos el modelo completo con todas sus fases, debemos añadir la probabilidad de comercializar el producto o tecnología desarrollados  $P(c)$ . Así, la probabilidad de innovación del modelo  $P(i)$  queda establecida como  $P(i)=P(e)\times P(p-s)\times P(s-r)\times P(c)$ .

Otro aspecto importante planteado en este trabajo es la evolución del modelo. La simulación de probabilidades de transición sugiere que en general todas las áreas pueden ganar notable productividad en la aplicación de la primera fase durante 5 ciclos consecutivos, *Figura 13*, desde un incremento máximo previsible de un 1800% a uno mínimo de un 1100% sobre el estado inicial de los resultados

experimentales obtenidos, ganancias que muestran una correlación lineal de 0.58, es decir más de un problema resuelto por cada dos problemas planteados.

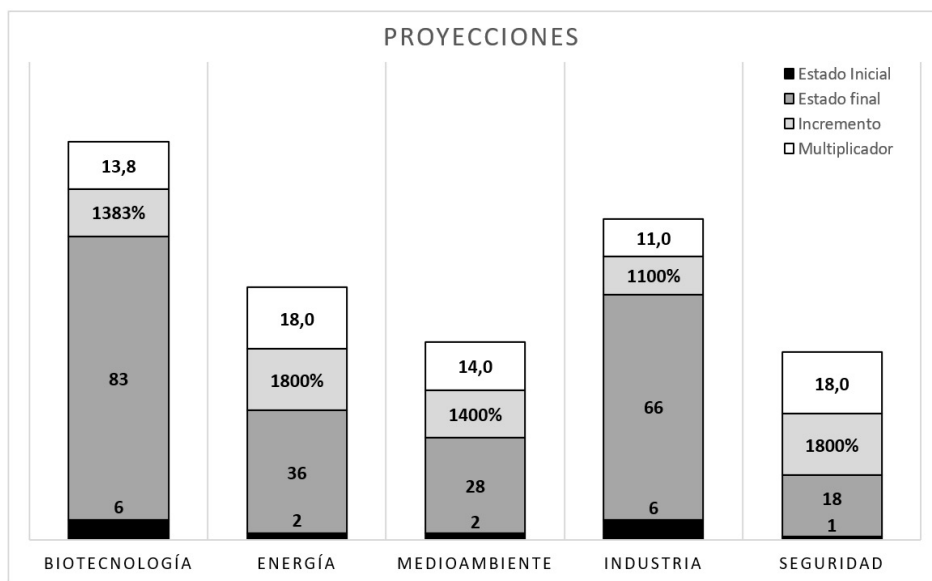


Figura 13. Proyección de los incrementos de la productividad, es decir, problemas resueltos acumulados (estado final) por área tras cinco ciclos de aplicación de la primera fase desde los resultados iniciales (estado inicial).

Los resultados de las proyecciones a partir de los datos experimentales llevan a la discusión de cómo incrementar la productividad del modelo. En general el modelo de Markov predice que cuando se cambian las probabilidades de la matriz de transición (condiciones de transición entre estados) cambiará el vector final de estados tras un número fijo de ciclos, por lo que permite prever que cambios estratégicos pueden ser productivos y eficientes.

Así, por ejemplo, se puede incentivar la transición (Pp-s), es decir, la financiación de soluciones S con mejores más ayudas y reclamos de las oportunidades de negocio. Si elevamos la probabilidad de la transición (Pp-s) del 47% al 70%, tras cinco ciclos, el resultado de la simulación predice un incremento de la productividad, es decir, número acumulado de problemas resueltos por encima del 7% con significación estadística. Si elevamos la probabilidad de la transición (Ps-r) del 51% al 70%, tras cinco ciclos el resultado de la simulación predice un incremento de la productividad, es decir, número acumulado de problemas resueltos por encima del 9% con significación estadística.

Siendo conservadores en las previsiones y reduciendo la probabilidad de transición (Pp-s) y (Ps-r) al 30%, tras cinco ciclos el resultado de la simulación predice una productividad acumulada del 44%, es decir, 0,44 problemas resueltos por cada problema planteado, en comparación con el 58% obtenido a partir de los datos experimentales.

## 8. CONCLUSIONES

Un modelo de innovación tipo pull-push “por reclamo” que involucre a todos los agentes del sistema de innovación regional de la Comunidad Valenciana SRI-CV, resulta efectivo a corto plazo en la obtención de productos y tecnologías innovadoras, y las simulaciones basadas en la aplicación de los datos experimentales con modelos de probabilidad de transición basados en Cadenas de Márkov, predicen el aumento de los retornos a medio plazo tras varios ciclos y se presenta como una herramienta de toma de decisiones.

La aplicación experimental del modelo GESTA ha puesto a prueba el SRI-CV. Los resultados confirman la capacidad tecnológica de la región y de sus agentes de innovación resolviendo el 24% de

los problemas tecnológicos propuestos mediante una solución contrastada a nivel de prueba de concepto, a la espera de su desarrollo comercial.

Estimando una probabilidad del 50% de éxito en el desarrollo de las soluciones tecnológicas a nivel comercial, fase 2 y 3 de GESTA, la probabilidad del modelo para desarrollar innovaciones de alto valor es superior al 12%, lo que establece un significativo punto de partida en relación con el resto del mundo. En 2018 se estimaba en un 28% el ratio de éxito de los proyectos de innovación<sup>19</sup>. En 2021, Suiza fue la economía más innovadora del mundo seguida de Suecia y US<sup>20</sup>.

El modelo de Markov como herramienta de toma de decisiones, refleja el aumento de la ratio de éxito tras un aumento de las capacidades tecnológicas del SRI-CV y de los incentivos a la innovación en todas las fases del modelo GESTA. Este papel le corresponde tanto a la administración regional como a los agentes de innovación organizados en lo que se ha descrito como modelo de innovación de triple hélice: administración, empresa y conocimiento.

Los Centros de Reflexión Estratégica de Oportunidades de la Innovación son una de las herramientas principales del modelo y responsables de identificar las demandas tecnológicas, enunciadas por medio de problemas, que los mercados reclaman. El acierto en la selección y enunciado de los problemas es una de las claves del éxito del modelo.

El desarrollo de soluciones no solo resuelve problemas tecnológicos puntuales que son oportunidades de negocio de alto valor añadido, sino que son el estímulo para potenciar los sectores clave o desarrollar nuevos sectores estratégicos de alta competencia dentro de una estrategia regional.

El modelo GESTA tiene un fundamento científico, una estructura basada en el modelo económico de libre mercado, unos componentes de estímulo, un riesgo controlado, y la habilidad para atraer a emprendedores, empresarios y a financieros.

Además, responde a las políticas europeas establecidas con el objetivo de obtener un liderazgo de competitividad a nivel mundial, tras años de desarrollo de una sociedad del conocimiento, y a la necesidad de desarrollo tecnológico de la región en base a su potencial y base de conocimiento.

Se ha demostrado que la aplicación del modelo sostenido en el tiempo puede consolidar la vocación y cultura de liderazgo tecnológico generando riqueza en la región. Como referencia, el modelo SBIR se ha mantenido más de medio siglo en US y sigue activo en la actualidad.

Aunque solo se desarrolló la primera fase de GESTA en una prueba que duró menos de un año, los resultados han resultado significativos: 60 EBT participantes, 14 de ellas nuevas empresas, que resolvieron 17 problemas tecnológicos demandados, y se crearon 17 puestos de trabajos cualificados. De las nuevas empresas, 6 tuvieron éxito en la primera fase con sus prototipos, lo que demostró que el modelo es una vía real para la innovación por parte de emprendedores tanto del sector público como del sector privado.

Aunque la apreciación de los resultados obtenidos está limitada y condicionada a la aplicación de un cálculo probabilístico, son muy prometedores puesto que están justificados por la amplia aplicación de la herramienta (Gallager, 2013) en diversos terrenos de las ciencias económicas (Shang, 2009) y de mercado (Hoek, 2012).

Los problemas resueltos de la primera fase de GESTA son un ejemplo de la colaboración entre emprendedores, empresas y agentes de innovación públicos y privados de la región, siendo la empresa

---

<sup>19</sup> Promedio mundial de proyectos de innovación de éxito tras su lanzamiento de acuerdo con Simon, Kucher & Partners, 2018.

<sup>20</sup> OMPI, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Génova, 20 de septiembre de 2021.

la que innova valiéndose de los conocimientos y las capacidades tecnológicas del sistema regional de innovación, como recursos necesarios.

En este sentido, la administración reafirma su papel principal como agente tractor, con inversión pública para estimular la inversión privada y como receptora de los primeros contratos de las tecnologías desarrolladas. El beneficio real de la inversión pública, en términos de fiscalidad, sería el desarrollo y consolidación de EBT's que operasen en la región y la empleabilidad de alta cualificación.

El modelo de innovación GESTA destaca por el criterio estrictamente técnico y profesional con que se desarrolló, sin influencias sociopolíticas. Sin embargo, se pudo comprobar que cuando la crisis económica afectó a las estructuras políticas, las intervenciones ideológicas aumentaron con clara depreciación de las ideas científicas y profesionales, de lo que se puede hipotetizar, que las regiones no sujetas a intervenciones políticas y si a la consideración de los datos y resultados, es más probable que se puedan implementar modelos de gestión de la innovación eficientes que puedan movilizar de forma correcta los recursos y potenciales de innovación existentes, lo que corresponde a las que en la actualidad son las sociedades más innovadoras.

La Comisión Europea (CE) constituyó en 2014 el Instrumento PYME (SME Instrument)<sup>21</sup> que recogía proyectos en tres fases para el desarrollo de soluciones tecnológicas para temas (Topics) definidos por la CE como prioritarios. Las tres fases, al igual que GESTA, dotaban financiación para la demostración del prototipo funcional, para el prototipo comercial y para la comercialización de los nuevos productos o tecnologías. La diferencia con GESTA radica en el nivel de definición de las demandas tecnológicas. En 2018 se anunciaba el Instrumento PYME como una de las herramientas más exitosas del programa marco europeo H2020 de investigación y desarrollo, tras 4 años de historia, permitiendo a más de 3.200 EBT-PYMES, de 37 países diferentes acceder, al impulso financiero y apoyo empresarial que necesitan para el desarrollo de proyectos de innovación.

Así, los modelos basados en la investigación bajo demanda o por reclamo, tienen la habilidad de enfocar la innovación en la resolución de problemas tecnológicos concretos que son oportunidades de negocio significativas, aumentando las posibilidades de éxito en la medida en que se implementan en sistemas de innovación con capacidades tecnológicas e involucra a todos sus agentes de innovación y recursos de investigación. Además, la demanda de soluciones posibilita la utilización tanto de conocimiento ya desarrollado, como conocimiento aplicado a otros campos o, simplemente, de conocimiento no aplicado como solución anteriormente por falta de apoyo o por desconocimiento de su posible aplicación por parte de sus desarrolladores.

## 9. REFERENCIAS.

- ABRAMOWITZ, M., (1989): "Thinking about Growth". Cambridge University Press, Cambridge.
- ALBORS J., SEGARRA, M.V., RINCÓN, C.A., (2010): "Los Institutos Tecnológicos en el Sistema de Innovación Regional Valenciano". Revista de ingeniería de organización. ISSN 2171-6323.
- BOZEMAN, B. (2000). "Technology transfer and public policy: a review of research and theory". *Research Policy*, 29(4-5), 627–655. doi:10.1016/s0048-7333(99)00093-1.
- CHANG, H. G., (2010): "El modelo de la triple hélice como un medio para la vinculación en entre Universidad y Empresa". *Revista Nacional de administración*, 1 (1): 85-94.
- CHIDAMBER, S.R., KON, H.B., (1994): "Research retrospective of innovation inception and success: the technology-push, demand-pull question". *Int. J. Technology Management*, Vol. 9, No. 1, 94-112.
- COHEN, W., LEVINTHAL, D., (1990): "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128-152. doi:10.2307/2393553.
- DEWEY, J., (1906). "Studies in Logical theory". Chicago University press.

---

<sup>21</sup> [https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/sme\\_en.htm](https://ec.europa.eu/research/participants/docs/h2020-funding-guide/cross-cutting-issues/sme_en.htm)

- GONZÁLEZ DE LA FE, M., (2009): “El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno: Un análisis crítico”. *Arbor, Ciencia, Pensamiento y Cultura*. CLXXXV, 738. pp 739 - 755. ISSN 0210-1963. doi: 10.3989/arbor.2009.738n1049.
- GRIFFIN, A. S., & GUEZ, D. (2014): “Innovation and problem solving: A review of common mechanisms”. *Behavioural Processes*, 109, 121–134. doi:10.1016/j.beproc.2014.08.027.
- FAGERBERG, J., SRHOLEC, M., & VERSPAGEN, B. (2010): “Handbook of the Economics of Innovation”, *Innovation and Economic Development*, pp 833–872. doi:10.1016/s0169-7218(10)02004-6.
- GALLAGER, R. G. (2013): “Stochastic processes: theory for applications”. United Kingdom: Cambridge university press.
- HOEK, J., ELLIOT, R. J., (2012): “Asset Pricing Using Finite State Markov Chain Stochastic Discount Functions”, *Stochastic Analysis and Applications*, 30:5, Aug 2012, [online], <http://dx.doi.org/10.1080/07362994.2012.704852>
- ISAKSEN, S. G., DORVAL, K. B., & TREFFINGER, D. J. (2011): ”Creative approaches to problem solving: A framework for innovation and change”. (3rd ed.). Sage Publications, Inc.
- LERNER, J. (1996): “The Government as Venture Capitalist: The Long-Run Effects of the SBIR Program”. doi:10.3386/w5753.
- LINK, A. N., & SCOTT, J. T. (2010): “Government as entrepreneur: Evaluating the commercialization success of SBIR projects”. *Research Policy*, 39(5), 589–601. doi:10.1016/j.respol.2010.02.006.
- LOVIO, R., VÄLIKANGAS, L. (2015): “National Innovation System of Finland”. *Wiley Encyclopedia of Management*, 1–14. doi:10.1002/9781118785317.weom130048.
- LUNDEVALL, B., (2016): “The Learning Economy and the Economics of Hope”. Anthem Press. London, New York.
- MIRANDA, J.A. (2008): “Eficiencia colectiva y competitividad internacional: La exportación de los distritos industriales valencianos en el último tercio del siglo XX”. IX Congreso Internacional de la Asociación Española de Historia Económica.
- ROMER P.M. (1990): “Endogenous Technological Change”. *Journal of Political Economy*, Volume 98, Number 5, Part 2
- OLSSSEN, M., PETERS, M. A. (2005). “Neoliberalism, higher education and the knowledge economy: from the free market to knowledge capitalism”. *Journal of Education Policy*, 20(3), 313–345. doi:10.1080/02680930500108718.
- OOSTERLYNCK, S., Y. KAZEPOV, A. NOVY, P. COOLS, E. BARBERIS, F. WUKOVITSCH, T. SARIUS & LEUBOLT, B., (2013): “The butterfly and the elephant: local social innovation, the welfare state and new poverty dynamics”. Improve Discussion Paper No. 13/03. Antwerp: Herman Deleeck Centre for Social Policy. University of Antwerp.
- SIMS, C. A., (2010): “But Economics Is Not an Experimental Science”. *Journal of Economic Perspectives*, 24(2), 59–68. doi:10.1257/jep.24.2.59.
- TOIVONEN, M. (2007). “Innovation policy in services: The development of knowledge-intensive business services (KIBS) in Finland”. *Innovation*, 9(3-4), 249–261. doi:10.5172/impp.2007.9.3-4.249.
- ZHANG, D., ZHANG, X., (2009): “Study on forecasting the stock market trend based on stochastic analysis method”, *International Journal of Business and Management*, vol 4, nr 6, s. 163-164, June 2009.