

Desarrollo de capacidades científicas y política de ciencia y tecnología¹

María Eugenia Guerrero Useda²
meguerrero@ucatolica.edu.co

Recibido: abril 30 de 2009

Arbitrado y aceptado: mayo 15 de 2009

Resumen

Con referencia en el enfoque de las capacidades, la noción de capital intelectual y la teoría principal – agente, se analiza la coherencia conceptual de la política del Estado colombiano sobre el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación. El análisis es abordado desde el neo institucionalismo y la elección racional, centrándolo en las relaciones que se establecen entre el Estado - diseñador de la política - y la comunidad científica – quien la ejecuta. La asimetría en la información y la poca participación de la comunidad científica en el diseño de la política evaluada se evidencian como factores que podrían reducir el impacto de las acciones previstas en el CONPES 3582 de 2009.

Palabras clave: capacidades científicas, capital intelectual, enfoque de capacidades, política científica

Development of scientific capabilities and Science policy

Abstract

With reference to the capabilities approach, the notion of intellectual capital and the *Principal - agent theory* analyzes the conceptual coherence of the Colombian State's policy on the development of scientific, technological and innovation capabilities. The analysis is addressed neo institutionalism and *rational choice*, focusing the analysis on the relationships established between police maker - State - and the scientific community. Asymmetric information and little participation by the scientific community in policy design are evident evaluated as factors that could reduce the impact of the actions envisaged in the CONPES 3582/2009.

Key words: capability approach, intellectual capital, scientific capabilities, science policy

¹ Estudio adelantado con el auspicio de la Universidad Católica de Colombia en desarrollo del plan de fortalecimiento de la línea de investigación sobre Políticas Públicas.

² Editora de la revista Estudios en Derecho y Gobierno, Directora General de Investigaciones de la Universidad Católica de Colombia.

Introducción

La capacidad de una nación para resolver problemas, reducir la pobreza y generar desarrollo sostenible, depende de sus capacidades científicas, tecnológicas y de innovación. Ya en el 2005 la ONU en su informe sobre el papel de la ciencia, la tecnología y la innovación en la superación de las metas del milenio, había reconocido que la ciencia y la tecnología están vinculadas de manera directa al crecimiento económico y que para proporcionar agua limpia, una buena atención médica, infraestructura adecuada y alimentos seguros, las naciones deben soportarse en sus capacidades científicas y tecnológicas (JUMA y YEE-CHEONG; 2005, p. 20). Desde este marco programático, los estados de la región vienen revisando el papel asignado a la ciencia y la tecnología en su transformación económica. Recientemente, el Estado colombiano hizo lo propio al diseñar y adoptar una nueva política nacional de ciencia, tecnología e innovación que busca incrementar la capacidad del país para generar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico.

Con referencia en el enfoque de las capacidades, la noción de capital intelectual y la teoría principal – agente, en este estudio se analizó la coherencia conceptual de un elemento de la política nacional de ciencia, tecnología e innovación adoptada por el Estado colombiano en abril de 2009 y formulado como el objetivo estratégico de fortalecer el recurso humano para la investigación y la innovación (DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN; 2009, p. 44).

Metodología

En el estudio aquí descrito el análisis de la política del Estado colombiano para el desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación es abordado desde una postura teórica mixta (ROTH; 2007, pp. 29 y 38), específicamente desde el neo institucionalismo y la elección racional;

centrando el análisis en las relaciones que se establecen entre el Estado - diseñador de la política - y la comunidad científica – ejecutora de la misma y representada por las agencias de investigación, las universidades, los institutos, centros, grupos y demás organismos de investigación y desarrollo-.

Para determinar las posturas teóricas del Estado diseñador de la política se adelantó un minucioso análisis de la estructura conceptual del texto en el cual se expresa la política y de los referentes teóricos que se citan en el texto adoptado por el Consejo Nacional de Política Económica y Social. Al abordarse el análisis de una política pública sancionada por el Estado, pero no implementada, la investigación se centró en el análisis de la coherencia conceptual y programática³. En este sentido el diseño metodológico se orientó a la identificación de las categorías conceptuales que organizarían el análisis.

Marco conceptual

Aunque el análisis de las políticas científicas se aborda de manera prioritaria desde la óptica de la economía política, día a día se reconoce que su impacto rebasa el ámbito económico.

Cuando desde la política científica se definen objetivos estratégicos y prioridades para la acción, el Estado termina direccionando las actividades de ciencia, tecnología e innovación, lo que finalmente reorienta los campos de formación avanzada y los programas de investigación. Ahora, siendo la universidad, la institución en la que de manera prioritaria se adelantan las actividades de investigación, así como la formación doctoral, la política

³ Además de la coherencia y las prioridades para la acción, la eficacia de la política científica es valorada desde el análisis de los objetivos estratégicos, que deben ser claros, alcanzables y medibles. En la investigación que se presenta se analiza uno sólo de los objetivos estratégicos y no toda la política formulada en el CONPES 3582 de 2009.

científica debe ser objeto de análisis desde las instituciones de educación superior.

Cabe recordar que en 1996, DAVID H. GUSTON⁴ había anotado que la política científica era un campo poco teorizado (GUSTON; 1996, pp. 229 - 240). Esta situación que es más sentida en países con menor desarrollo científico y tecnológico como los del Área Andina se mantiene a la fecha, lo que obliga a los investigadores, o a transferir herramientas analíticas o, a diseñarlas.

Para el análisis teórico de la política del Estado referente al desarrollo de competencias científicas, tecnológicas y de innovación se ha acudido a tres enfoques; en primer lugar al *enfoque de las capacidades*, en segundo lugar al del *capital intelectual* y finalmente, a la *teoría del principal – agente*, aplicada al análisis de la política científica (BRAUN y GUSTON; 2003, pp. 302-308). Cabe anotar que estos enfoques encuadran con tesis enunciadas en el CONPES 3582 de 2009, las que se remontan a trabajos de CARLOTA PÉREZ⁵ (2000), WILLIAM F. MALONEY⁶ (2002), FELIPE LARRAÍN BASCUÑÁN⁷ (2006), ANDRÉS

RODRÍGUEZ-CLARE⁸ (2005) y RICARDO HAUSMANN⁹ (2001).

EL ENFOQUE DE LAS CAPACIDADES tiene sus raíces en la concepción alternativa de desarrollo humano introducida por AMARTYA SEN (1990; pp. 41-58) y adoptada por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, que define el desarrollo como el proceso de ampliación de las opciones de las personas mediante la expansión de las capacidades y funciones humanas. La noción de capacidad implementada por SEN es tomada de la obra de JOHN RAWLS¹⁰ sobre la teoría de la justicia.

Aunque la concepción de desarrollo de SEN ha tenido gran acogida, algunos desearían mayor precisión en lo referente a las capacidades y funciones humanas de carácter universal. MARTHA NUSSBAUM¹¹, por ejemplo, critica la forma asistemática con que SEN describe

Católica de Chile. Ha estudiado el impacto de la inversión en I+D en el crecimiento y desarrollo de la economía (LARRAÍN; 2006, pp. 279-306).

⁸ ANDRÉS RODRÍGUEZ-CLARE es profesor de Economía de la Universidad de Pensilvania, investigador del Banco Interamericano de Desarrollo. Ha adelantado sendos estudios sobre las políticas de desarrollo productivo en los países de América Latina.

⁹ RICARDO HAUSMANN, profesor de la Universidad de Harvard, es considerado uno de los más importantes expertos en temas de desarrollo económico de la región latinoamericana. HAUSMANN estudia los enfoques y estrategias que generan desarrollo, sus trabajos consideran el efecto de las nuevas tecnologías de la información y el internet sobre la productividad.

¹⁰ JOHN RAWLS publicó en 1971 el libro titulado “*Teoría de la justicia*” en el cual desarrolla su idea sobre la distribución justa de los bienes y servicios sobre la base de la información sobre las preferencias y demandas reales de las personas. La obra de RAWLS reinstaló el debate sobre lo justo y lo injusto en las ciencias sociales.

¹¹ MARTHA NUSSBAUM, profesora de la Universidad de Chicago, propone un listado de diez capacidades funcionales básicas que deberían ser garantizadas a cada persona en virtud de su dignidad humana, su obra “*Las mujeres y el desarrollo humano: el enfoque de las capacidades*” está disponible en español gracias a la traducción de BERNET (2002).

⁴ Editor de la revista Science and Public Policy. Profesor asociado y director del Programa de Políticas Públicas en la Escuela de Planificación Bloustein de Políticas Públicas de la Universidad de Rutgers. GUSTON es una fuente de referencia obligada para el análisis conceptual de la política científica.

⁵ CARLOTA PÉREZ es investigadora experta en el impacto socio-económico del cambio tecnológico y en las condiciones para el crecimiento, el desarrollo y la competitividad. Varios de sus trabajos analizan el papel de la educación superior en la transformación productiva.

⁶ WILLIAM F. MALONEY es Ph.D. en Economía de la Universidad de California. Adelantó estudios de Economía en la Universidad de Los Andes en Bogotá. Es jefe de la Oficina para América Latina y el Caribe del Banco Mundial. En el trabajo titulado “*Missed Opportunities: Innovation and Resource-Based Growth in Latin America*” define la baja capacidad de aprendizaje, como una de las causas del pobre desempeño de las economías de América Latina frente al desarrollo y la innovación (MALONEY; 2002, pp. 111-150).

⁷ FELIPE LARRAÍN BASCUÑÁN es profesor titular de la Facultad de Economía de la Pontificia Universidad

algunos funcionamientos básicos universales y propone una lista de capacidades funcionales humanas centrales; entre ellas: la razón práctica, los sentidos, la imaginación y el pensamiento y la afiliación; funcionamientos que son determinantes para el desarrollo económico sostenible.

EL CAPITAL INTELECTUAL es un concepto que también proviene de la economía. En 1969 JOHN KENNETH GALBRAITH describe el capital intelectual como una conducta que requiere el ejercicio del cerebro. El capital intelectual no se ha entendido como el intelecto estático, sino más bien como exigentes dinámicas de creación de actividades de inteligencia. Para este estudio se asume la concepción de capital intelectual que lo identifica con un conjunto de activos intangibles (capacidades, competencias y recursos) que impulsan el desempeño organizacional y la creación de valor.

Son varios los estudios teóricos y empíricos que relacionan el capital intelectual con la productividad. YI-CHUN HUANG y YEN-CHUN JIM WU (2009, p. 18) demuestran que todas las dimensiones del capital intelectual influyen en la productividad y coincidiendo con JANINE NAHAPIET y SUMANTRA GHOSHAL (1998), que el capital social es un factor clave para comprender los procesos de creación de conocimiento. Por su parte HAUSMANN (2001, p. 10) ya había anotado que la ausencia del capital humano puede impedir que algunos países obtengan todos los beneficios de las nuevas tecnologías.

LA TEORÍA PRINCIPAL – AGENTE Y LA POLÍTICA CIENTÍFICA. La teoría principal – agente es una categoría analítica desarrollada en el seno de la teoría de la elección racional¹² especialmente

útil para analizar las interacciones entre los ámbitos político y científico.

La teoría del principal – agente es aplicada al campo de la política científica por primera vez en 1993 por el profesor de política científica comparada DIETMAR BRAUN, quien la aplica como categoría organizativa conceptual al análisis de la dinámica de las interrelaciones entre las agencias de investigación de un lado, y los diseñadores de política científica y los beneficiarios de estas políticas, de otro lado (BRAUN; 1993, pp. 135-162).

La teoría del principal – agente es de gran ayuda para la representación de la relación de delegación entre quienes dirigen o direccionan un proceso y quienes lo ejecutan. En el ámbito de la política científica la teoría principal – agente permite representar la relación de delegación que se produce entre los patrocinadores de las actividades científicas encausadas por la política – el Estado – y los que ejecutan la política – las agencias de investigación, universidades, institutos, centros, grupos de investigación y demás organismos científicos-. Según BRAUN (2003, p. 303) la delegación que se ve obligado a hacer el patrocinador, al disponer de los recursos económicos pero no de las capacidades científicas, genera tensiones relacionadas con la integridad del trabajo científico y la productividad de la ciencia financiada con recursos públicos.

Otra virtud de la aplicación de teoría del principal – agente al análisis de la política científica es el desplazamiento del foco de atención. Desde este enfoque, criterios clásicos para el análisis de la política, como la cantidad de recursos destinados, las fuentes y las áreas priorizadas para la financiación no absorben toda la atención, mientras es posible identificar tensiones que antes pasaban desapercibidas. Un ejemplo de ello es la relación que se genera entre los diseñadores de la política y los científicos en el proceso de formulación e implementación. Así, cuando durante el proceso de formulación de la política científica

¹² Aunque la teoría de la elección racional se identifica como un paradigma de las ciencias económicas, para algunos politólogos, la teoría de la elección racional es una perspectiva teórica general de las ciencias del comportamiento humano, y su ámbito es el de la interacción humana, es decir, se refiere a toda clase de situaciones sociales (VIDAL DE LA ROSA; 2008, p. 222).

hay acercamiento y colaboración entre los diseñadores y los científicos, puede que la comunidad científica sea más receptiva hacia la política, pero este ambiente de colaboración también conlleva el riesgo de generar espacios para la negociación subjetiva de prioridades y el surgimiento de coaliciones entre financiadores y ejecutores.

EL DESARROLLO DE CAPACIDADES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS COMO POLÍTICA PÚBLICA emerge como una estrategia que pretende rescatar el enfoque de la ventaja competitiva del Consenso de Washington que en la política de ciencia y tecnología se reflejaba en recomendaciones sobre el incremento de la inversión en C&T, el fomento a la producción local de conocimiento y la incorporación de nuevas tecnologías. El análisis del desarrollo alcanzado por países de la región latinoamericana que habiendo seguido al pie de la letra las recomendaciones del Banco Interamericano de Desarrollo y del Fondo Monetario Internacional no alcanzaron las metas esperadas, ha permitido el surgimiento de tendencias que aceptan que la fórmula del desarrollo debe replantearse (SARMIENTO; 2002 y 2008).

Para lograr que la inversión en ciencia y tecnología tenga efecto directo sobre la productividad, deben buscarse fórmulas que acepten la interrelación de diferentes factores¹³ – económicos, sociales, culturales- y generen efectos sostenibles.

Resultados

El CONPES 3582 de 2009, instrumento en el que se expone la política que fue objeto de evaluación en esta investigación, parte de la presentación de un marco conceptual que se reduce a la descripción de unos cuantos conceptos genéricos, sigue con el diagnóstico de los seis ejes de la política, en seguida

presenta los objetivos que en el mismo documento se denominan estrategias (CONPES 3582; 2009, p, 1) y termina con algunas recomendaciones.

La insuficiencia del recurso humano para la investigación y la innovación, se plantea como un problema coyuntural que se atribuye, entre otros a la manera incipiente en que se promueven las competencias científicas en el sistema educativo, la insuficiente y poco pertinente formación para el trabajo y la escasez de recurso humano con formación avanzada. La estrategia planteada en el CONPES 3582 para superar esta problemática es fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación, mediante el desarrollo de capacidades de generación y adaptación de conocimiento en todo el sistema educativo.

Definido el objetivo, el documento CONPES enuncia ocho acciones mediante las cuales se espera lograrlo, así:

1. Desarrollar competencias científicas.
2. Priorizar el fortalecimiento de la capacidad investigativa en las instituciones de educación superior.
3. Continuar el proceso de fortalecimiento de la formación técnica y tecnológica.
4. Promover la certificación de competencias
5. Dar un salto decidido en la formación de docentes e investigadores.
6. Promover el intercambio técnico científico para desarrollar trabajo en redes e interacción entre investigadores.
7. Fomentar el uso de TIC´s para la formación de recurso humano.
8. Generar mecanismos que fortalezcan de manera sostenible la relación universidad empresa y la integración de la infraestructura académica y productiva.

El documento termina con el listado de las recomendaciones que presentan al CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL los mismos representantes de las instituciones del Estado, entre ellos los ministerios, dos

¹³ En otras palabras se trata de diseñar modelos de desarrollo que acepten la complejidad y la incertidumbre.

departamentos administrativos, el SENA, el ICETEX y la Superintendencia de Industria y Comercio.

A continuación se listan las recomendaciones al Consejo, que de manera directa están relacionadas con la formación de recurso humano para la investigación y la innovación (CONPES 3582; 2009, pp. 56-64):

- Incrementar los montos destinados al programa jóvenes investigadores e innovadores para apoyar 300 beneficiarios en un plazo de un año.
- En un plazo de seis meses iniciar un esquema de *formación de líderes para la innovación empresarial*, que opere mediante la formación por proyectos y la utilización de una plataforma de educación virtual.
- En seis meses lanzar un programa de *formación tecnológica a la medida* dirigida al sector empresarial.
- En un año elaborar y comenzar la ejecución de un *programa para fomentar el emprendimiento* en todos los niveles educativos
- En un término de un año elaborar un *modelo de mejores prácticas de investigación*, que incluyan un plan de *capacitación en gestión de la investigación*, intercambio de experiencias con expertos internacionales y sistematización de experiencias exitosas.
- Formular y presentar en un plazo de un año los lineamientos de política para la *acreditación de programas de maestría y doctorado*.
- En un plazo de un año crear, como parte de la ejecución del crédito con Corea 5 *centros de producción de contenidos*.
- En seis meses diseñar y dar apertura a una convocatoria para la promoción de *formación de recurso humano en ciencias básicas y otras áreas estratégicas*.
- En ocho meses, elaborar un plan para incentivar la creación de *semilleros de investigación* y su vinculación a las dinámicas regionales.

- En un plazo de tres meses, priorizar las siguientes áreas estratégicas, sin perjuicio de las prioridades de la política de transformación productiva: energía y recursos naturales, biotecnología, salud, materiales y electrónica; TIC's, logística y diseño; y por último construcción de ciudadanía e inclusión social.
- En el plazo de un año poner en funcionamiento un plan de cooperación con países de América Latina y el Caribe que permita el desarrollo mutuo de capacidades institucionales y humanas en ciencia, tecnología e innovación.

Si bien, la investigación no consideró inicialmente como objeto de análisis la estructura y consistencia del documento CONPES 3582 de 2009, fue imposible pasar por alto el hecho de que su estructura es atípica si se compara con otros CONPES económicos referidos a temas menos determinantes para el desarrollo del país. En efecto, el instrumento analizado no contiene una sección dedicada al plan de acción, a los mecanismos de seguimiento, ni a la financiación, apartes que son típicos en otros CONPES económicos incluso del mismo periodo gubernamental.

Esta situación dificulta el análisis de la coherencia de la política, y seguramente dificultará aún más su seguimiento y evaluación.

Respecto al objetivo de fortalecer la formación del recurso humano para la investigación y la innovación que se prevé lograr mediante el desarrollo de las ocho acciones ya listadas es importante señalar que, según su formulación, semejan ser propósitos y no acciones. Priorizar, fortalecer, promover, fomentar, verbos utilizados con una alta frecuencia en el documento insinúan la falta de decisión del CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL sobre las acciones concretas por desarrollar en el mediano plazo.

El diagnóstico del CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL del problema de

la insuficiencia de recurso humano con capacidad para desarrollar investigación e innovación que impacte el sector productivo, atribuye la situación, entre otras causas, a la ineficiencia del sector educativo. Los pobres desempeños de los estudiantes y egresados de los diferentes niveles del sistema – desde la educación primaria, hasta la terciaria – se mantienen tanto en las pruebas estandarizadas nacionales, como en las internacionales, entre tanto indicadores como el coeficiente de invención y la sofisticación de la canasta exportadora del país, muestran lo mismo. Sin embargo el documento no informa sobre el desarrollo de estudios que busquen las causas de esos desempeños.

¿Es posible diseñar estrategias eficientes para la solución de un problema sin analizar sus causas? Los modernos métodos de análisis de problemas muestran que no. Por lo tanto se concluye que el CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL si conoce las causas de la problemática pero no las hace explícitas en el diagnóstico.

La situación anteriormente expuesta evidencia la existencia de asimetrías en la información. El Estado que formula y adopta la política dispone de mayor información, de la que dispone el agente ejecutor, en este caso el sistema de educación y la comunidad científica.

Esta asimetría de información, se mantiene en los elementos relativos al marco conceptual y a los mecanismos de seguimiento y financiación. Para lograr los propósitos asociados al fortalecimiento del recurso humano para la investigación y la innovación se requiere el despliegue de acciones articuladas entre los diferentes sectores: Estado, Sector Educativo y Comunidad Científica. Por lo tanto se plantea la necesidad de solicitar al CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL un mayor esfuerzo generando documentos en los cuales se de a conocer el detalle de los referentes conceptuales y de los estudios que permitieron analizar y diagnosticar el problema.

Siendo el sector educativo una pieza fundamental en la problemática abordada se esperaría del Estado el despliegue de acciones tendientes a apoyar de manera decisiva el desarrollo de investigaciones sobre el mismo sector educativo. Por lo tanto la educación debería ser una de las áreas estratégicas que el Estado debe considerar al priorizar la financiación de actividades de investigación, desarrollo e innovación. ¿Será posible hacer que el sistema educativo logre promover el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de todos los niveles, haga pertinente la formación para el trabajo e incremente el número de egresados de los niveles superiores, sin investigación e innovación sobre la misma educación?

Ahora bien, ¿participó la comunidad científica en el diseño de la política de fortalecimiento de la formación de recurso humano para la investigación y la innovación? Si para responder la pregunta, nos remitimos al mismo CONPES 3582 de 2009, tendría que responderse que la participación fue mínima. De las 49 fuentes bibliográficas reseñadas al final del instrumento analizado 18 corresponden a informes del Departamento Nacional de Planeación, Colciencias y Fedesarrollo, 14 a documentos preparados por organismos multilaterales y los demás a artículos elaborados por economistas. Es mínima la referencia a trabajos académicos sobre la educación, la política científica y las capacidades científicas.

Considerando que en el sistema ScienTI de Colciencias se reportan más de trescientos grupos desarrollando investigación en educación, esta falta de participación al parecer no obedece a la ausencia de comunidad científica, sino a la falta de articulación.

¿Lograrán en un año Colciencias, el Ministerio de Educación Nacional, el SENA y el ICETEX elaborar y poner en marcha los planes y programas recomendados en el instrumento analizado? Son múltiples las preguntas que se

plantean al revisar cada uno de los propósitos de la política.

En el plano institucional, Colciencias, el Ministerio de Educación Nacional, el SENA y el ICETEX deberán asumir el doble rol de principal y de agente. Estas instituciones que lideraron el diseño de la política, también adelantan acciones para ejecutarla y deciden cuando y como vincular a la comunidad científica en el desarrollo de la misma.

Se plantea una situación un tanto compleja para Colciencias y para el Ministerio de Educación Nacional, en la medida que estos mismos organismos tiene la tarea de evaluar la calidad y la productividad de los egresados del sistema educativo y de la comunidad científica, el diseño de convocatorias para la asignación de recursos para la investigación y el patrocinio de los colombianos que demandan apoyo para el desarrollo de estudios de doctorado.

Conclusiones

El diagnóstico del problema de la insuficiencia del recurso humano para la investigación y la innovación, considera el desempeño de los egresados del sistema para establecer línea de base, pero no analiza aspectos relativos al capital humano, estructural y relacional de las instituciones del sistema de educación. Dentro de las acciones y recomendaciones se hace referencia frecuente al diseño e implementación de programas de formación, pero no se plantean acciones concretas para formar a los formadores.

Es necesario establecer el perfil de competencias de los trabajadores del sector educativo. ¿Es suficiente e idóneo el personal que tiene en sus manos la formación del recurso humano para la investigación y la innovación? ¿Cuenta ese personal con los recursos, medios e instrumentos necesarios para desarrollar su labor? El diagnóstico del CONPES 3582 de 2009 no lo menciona.

Recuérdese que con la política formulada en el CONPES 3582 el Estado colombiano busca apoyar la transformación productiva y social del país, lo que exige complementar las capacidades de generación y adaptación de conocimiento, con el desarrollo de competencias para la gestión de proyectos de ciencia, tecnología e innovación, para la gestión de la innovación y para la producción.

Por lo tanto, la estrategia debe considerar la inclusión en los currículos de espacios para el desarrollo de competencias para la gestión de la información, de proyectos de C&T, de la innovación y de la producción. Es necesario trabajar en el diseño e implementación de contenidos e itinerarios formativos para el desarrollo de estas competencias en los diferentes niveles del sistema educativo. Con la simple elaboración de un plan para incentivar la creación de *semilleros de investigación*¹⁴ y el incremento de los montos destinados al programa jóvenes investigadores e innovadores para apoyar 300 beneficiarios no se generarán impactos significativos en la masa de egresados del sistema de educación superior.

Deben cualificarse los currículos de los programas académicos de maestrías con énfasis en investigación. Nuevamente, se plantean metas relacionadas con el incremento del número de egresados es este tipo de programas académicos, sin analizar el capital humano que está vinculado a ellos. En Colombia los programas de maestría reproducen el modelo del pregrado de las instituciones en las que se desarrollan, el Ministerio de Educación Nacional y Colciencias deberían promover y apoyar la investigación y la innovación didáctica sobre la investigación, los proyectos y la información como contenidos educativos.

El desarrollo de competencias para la gestión de la información, de la investigación, de los

¹⁴ Estrategia de formación para la investigación ampliamente implementada en las universidades colombianas que admite diferentes enfoques y concepciones. Al respecto Guerrero Useda, M. E (2007).

proyectos y de la producción exige personal docente altamente cualificado y competente. Por lo tanto los docentes de los programas académicos de maestría deberán evidenciar un mayor dominio y experticia en estos ámbitos.

Para garantizar la eficiencia de la política de formación de recurso humano para la investigación y la innovación formulada en el CONPES 3582 de 2009 es necesario asignar recursos y definir metas e indicadores. Sin estos elementos la política podría quedarse en una buena iniciativa y un buen ejercicio prospectivo. Colciencias y el Ministerio de Educación Nacional deberán articular sus acciones para garantizar una efectiva participación de las instituciones del sistema de educación y de la comunidad científica en el desarrollo de la política.

Sin el apoyo decidido de las universidades y de la comunidad científica nacional que adelanta investigación en sobre pensamiento superior, modelos de gestión y sobre la formación de alto nivel, los esfuerzos del Estado se perderían. No se debe olvidar que la estrategia es de formación y que la formación del personal científico acontece en el seno de las comunidades científicas, que en Colombia por tradición se han mantenido adscritas a las universidades.

Bibliografía

BAÑEGIL PALACIOS, TOMÁS Y SANGUINO GALVÁN, RAMÓN. La estrategia basada en el conocimiento en el ámbito territorial. En: *Pensamiento y Gestión*, 2008, número 25, pp. 58-77. ISSN 1657-6276.

BRAUN, DIETMAR. Who Governs Intermediary Agencies? Principal-Agent Relations in Research Policy-Making. En: *Journal of Public Policy*; abril de 1993, volumen 13, número 2, pp.135-162. ISSN 0143-814X

BRAUN, DIETMAR Y GUSTON, DAVID H. Principal-agent theory and research policy: an introduction. En: *Science and Public Policy*;

octubre de 2003, volumen 30, número 5, pp. 302-308. ISSN 0302-3427

COLOMBIA. CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. Documento Conpes 3582. DNP: Bogotá, abril de 2009. 68 p.

GARCÍA MUIÑA, FABIO ENRIQUE y NAVAS LÓPEZ, JOSÉ EMILIO. Las capacidades tecnológicas y los resultados empresariales. Un estudio empírico en el sector biotecnológico español. En: *Cuadernos de Economía y Dirección de la Empresa*; septiembre de 2007, número 32, pp. 177-210. ISSN 1138-5758.

GALLON, ALESSANDRA V., DE SOUZA, FLÁVIA C; ROVER, SULIANI Y ENSSLINRAM, SANDRA R. En: *Revista de Administração Mackenzie*, edición especial 2008, Volumen 9, número 4, pp. 142-172

GUERRERO USEDA, MARÍA EUGENIA. Formación de habilidades para la investigación desde el pregrado. En: *Acta Colombiana de Psicología*, diciembre de 2007, 10(2), pp. 190-192. ISSN 0123-9155.

GUSTON, DAVID H. Principal-agent theory and structure of science policy. En: *Science and Public Policy*; agosto de 1996, volumen 23, número 4, pp. 229-240. ISSN 0302-3427

HAUSMANN, RICARDO. La nueva economía y los mercados emergentes: 10 proposiciones especulativas [en línea]. En: *Ensayos sobre Colombia y América Latina*, 2001, 20 p. Disponible en <http://www.ricardohausmann.com/>

HUANG, YI-CHUN Y JIM WU, YEN-CHUN. Intellectual Capital and Knowledge Productivity: The Taiwan Biotech Industry, 2009, 28 p. [En línea]. Disponible en: <http://www.druckersociety.at/repository/>

JUMA, CALESTOUS Y YEE-CHEONG, LEE. *Innovation: applying knowledge in development (UN Millennium Task Force on Science, Technology, and Innovation)*. Earthscan: London and Sterling, 2005, 220 p. ISBN: 1-84407-218-5.

LARRAÍN BASCUÑÁN, FELIPE. ¿Cómo potenciar la innovación en Chile? En: *Estudios Públicos*, primavera de 2006, No. 104, pp. 279-306. ISSN 0716-1115.

- MALONEY, WILLIAM F. Missed Opportunities: Innovation and Resource-Based Growth in Latin America. En: *Economía*, otoño de 2002, 3(1), pp. 111-150. ISSN: 1529-7470.
- MALONEY, WILLIAM F. y RODRÍGUEZ CLARE, ANDRÉS. Innovation Shortfalls. En: *World Bank Policy Research Working Paper*, julio de 2007, No. 4283. Disponible en: <http://ssrn.com/abstract=1003311>
- NAHAPIET, JANINE y GHOSHAL, SUMATRA. Social Capital, Intellectual Capital, and the Organizational Advantage. En: *Academy of Management Review*, abril de 1998: 23(2), pp. 242-266. ISSN 0001- 4273
- NUSSBAUM, MARTHA. *Las mujeres y el desarrollo humano: el enfoque de las capacidades* [traducción de Roberto Bernet]. Herder: Barcelona, 2002.
- PÉREZ, CARLOTA. Cambio de paradigma en política de ciencia y tecnología. En: *Foro para la cooperación sur-sur en ciencia y tecnología*. PNUD: Seúl, 14 a 17 de febrero de 2000, 6 p.
- RODRÍGUEZ-CLARE, ANDRÉS. Microeconomic interventions after the Washington Consensus. Banco Interamericano de Desarrollo, febrero de 2005, 37 p.
- SARMIENTO PALACIO, EDUARDO. *El modelo propio*. Grupo Editorial Norma: Bogotá, 2002.
- SARMIENTO PALACIO, EDUARDO. *Economía y globalización*. Grupo Editorial Norma: Bogotá, 2008.
- SEN, AMARTYA K. Development as Capability Expansion [En línea]. Griffin y Knight; pp. 41-58 Disponible en: <http://tek.bke.hu/korok/sen/docs/development.pdf>. [Consultado en febrero 20 de 2009].
- ROTH DEUBEL, ANDRÉ NOEL. *Políticas públicas. Formulación, implementación, evaluación*. Ediciones Aurora: Bogotá, 2007, 232, ISBN 958-9136-15-x.
- SOLANO, DAVID. Desarrollo, sostenibilidad y capacidades. Una trilogía indesligable [En línea]. En: *Cuadernos de Difusión; diciembre de 2007, 12(23)*, pp. 9-27. ISSN 1815-6606. Disponible en <http://web.ebscohost.com/>
- VIDAL DE LA ROSA, GODOFREDO. La teoría de la elección racional en las ciencias sociales. En: *Sociológica*, mayo-agosto de 2008, año 23, número 67, pp. 221-236. ISSN 0187-0173.