Imprimir

1. Tres niveles de análisis

El 11 de enero nos sorprendió la ingrata noticia de un nuevo cambio en la dirección de Colciencias, con el agravante de la declaración de insubsistencia del director , Doctor Cesar Ocampo, PhD en ingeniería aeroespacial , un hombre de buenas ideas y propuestas y de gran ingenuidad, todo ello poco entendido en nuestro país, cargado de prevención y desconfianza. La noticia merece interpretarla desde varias perspectivas, de manera descendente, hasta llegar a la raíz del problema: la más pequeña es la que aparece en los periódicos y en la televisión, que es la "punta del iceberg" y que consiste en los problemas administrativos cotidianos y se refiere a la gobernabilidad de la entidad rectora del sistema, es decir, de Colciencias, sujeta a influencias de otros funcionarios y personajes de la vida nacional; la segunda perspectiva de análisis apunta más a la revisión del sistema institucional actual de ciencia, tecnología e innovación y su gobernanza, que significa revisar la representación de todos los actores que deben estar y el proceso de toma de decisiones, de una manera más amplia a la primera, teniendo en cuenta que la ley 1863 de 2014 creó el Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, compuesto por dos vertientes: la de ciencia y tecnología, dirigida por Colciencias, y la de Competitividad e Innovación, dirigida por el Ministerio de Comercio, Industria y turismo. La tercera dimensión es aún más amplia y es la del modelo de desarrollo del país y sus regiones; la ciencia, la tecnología y la innovación se inscriben, hoy más que nunca, en el modelo de desarrollo porque son el vector determinante en la inserción en la economía mundial, en asociación con la estrategia económica y política.

La gobernanza es más amplia que la gobernabilidad; mientras que gobernabilidad indaga acerca de "cómo" se gobierna, prestando atención a la estabilidad de quienes dirigen una institución[1]; en las entidades se relaciona más con la "micropolítica" de mantenerse en un cargo de manera estable, detectando rápidamente los riesgos y enemigos para atenderlos y neutralizarlos; en cambio la gobernanza es un "examen sobre la manera específica en que los gobiernos establecen sus agendas, diseñan sus políticas, toman sus decisiones y evalúan sus impactos", es decir, hacia temas como "la acción y el efecto de gobernar y gobernarse";

la gobernanza toma en cuenta de manera muy importante la representación de los asociados, de los “stockholders”(accionistas, socios o asociados) y de los “stakeholders” (afectados o involucrados). “La relación entre gobernabilidad y eficacia “es pensada como una propiedad de los sistemas políticos definida por su capacidad para alcanzar objetivos prefijados al menor costo posible”. La “ previsible capacidad del sistema de durar en el tiempo” se relaciona con su capacidad de interpretar y adaptarse al cambio, que tiene relación con la gobernabilidad, pero también con la gobernanza, puesto que un sistema es estable cuando tiene capacidad para transformarse a través de su adaptación a los desafíos que provienen de su entorno, entendiendo que representa suficientemente a todos los asociados e interesados. La definición internacional, especialmente de la UE, Unión europea, de la gobernabilidad es la de “lograr más transparencia en los asuntos públicos, luchar contra la corrupción, fortalecer la organización administrativa del Estado”[2]. La relación entre gobernabilidad y legitimidad se refiere “al problema de la calidad de la acción gubernamental”. En el caso de Colciencias, se presentó una crisis de gobernabilidad, pero esconde profundos problemas de gobernanza, que no deben minimizarse si queremos contribuir a una solución real y, más profundamente, revela la desconexión de la Ciencia, Tecnología e Innovación con la dinámica económica, política y social del país. Tanto la gobernabilidad como la gobernanza deben estar alineadas con la tercera dimensión que es la de la política superior, que también se discute en este documento, y que se refiere a la función y el papel de la ciencia, tecnología e innovación en el modelo de desarrollo que el país quiere, tiene y busca.

Para ello, es necesario indagar críticamente la realidad de dicho modelo, el cual a la luz de numerosos analistas ha estado basado en la extracción de minerales e hidrocarburos como fuente principal de recursos y exportaciones en los últimos treinta años, minimizando la importancia de innovación, de la productividad y la sustentabilidad, todas fundamentales para la competitividad del país en el mediano y largo plazo; La competitividad y la sustentabilidad, son factores más complejos que la productividad pues reúnen numerosos factores que trascienden un sector y requieren de la coordinación en tiempo y esfuerzo de numerosos actores y sectores.

2. Primer Nivel: Administración y Gobernabilidad de Colciencias

La gobernabilidad se relaciona con los “pequeños acuerdos y arreglos” que un administrador hace para poder actuar con presteza y diligencia en su administración y permanecer en su cargo y, desafortunadamente responde mucho a tensiones tales como nombramientos de “cuotas políticas” , control de rumores y de crisis que pueden desestabilizar su permanencia, o, en el peor de los casos, compromisos de contratos contraviniendo la ley y la transparencia por compromisos con los que lo mantienen en él mismo.

En el caso de Colciencias, todo indica que se presentaron tensiones recientes de carácter administrativo, que sirvieron de pretexto para disponer del puesto del director, en una muy criticable remoción intempestiva del doctor Ocampo, pues muchas veces son realmente la disculpa y excusa, que esconde otras razones. Es la segunda vez en la historia de la entidad, que se declara insubsistente un director, con razones parecidas. Algunas hipótesis se refieren al cobro a su tutor político, el senador Mauricio Lizcano, quien aunque había apoyado el proceso de paz, hace poco manifestó su apoyo al candidato Vargas Lleras; sin embargo, sería relativamente extraño pues la esposa del secretario General de Presidencia está comprometida con la misma campaña. Otras hipótesis que se plantea , y es obvia, es la tensión con el subdirector que lo reemplaza y la ministra Yiha, de educación, relacionada con la demora del director Ocampo en contratar a los profesionales externos que complementan a los de planta , -lo cual amenazaba la marcha de la entidad según sus contradictores-, y que los triplican en número. La versión del director saliente, es que buscaba corregir desfases en el valor pagado a cada asesoría, pues le parece que hay algunos contratos propuestos no se corresponden en su monto con el perfil profesional de las personas a contratar y que estaba analizando cuidadosamente caso a caso y todavía tenía el tiempo; sobre ello, tanto el DASC, Departamento Administrativo del Servicio Civil y las entidades de control tendrán que pronunciarse en la medida en la cual la discusión continúe y es un tema de concertación y precisión de los requisitos; así por ejemplo, no estamos de acuerdo que cuatro años de experiencia laboral sean equivalentes a cuatro años de estudio para un doctorado, especialmente en una entidad que debe valorar el inmenso esfuerzo y sacrificio de lograr un

título de doctorado.

Ante muchos observadores, el director ejerció después de más de ocho meses de posesionado, su derecho de directivo, como cabeza de la institución, de hacer cambios y suspendió las delegaciones de contratación al subdirector y secretaria general, que había emitido la anterior directora, hoy Ministra de Educación. Sugieren algunos que había tratado de hacerlo antes y no había conseguido el apoyo del alto gobierno, pues como en esta ocasión, el subdirector Olaya protestó tanto internamente y ante la ministra Yiha,- su exjefe-, muy cercana a la presidencia.

Parecería que las diferencias debían haberse dirimido internamente sin otras entidades ni exdirectores inmiscuidos, pero los hechos demuestran que la correlación de fuerzas entre la dirección y la subdirección de Colciencias ante el alto gobierno le favoreció al subdirector Olaya. Una práctica sana en la administración pública es no mantener ningún control después de salir de la entidad y no interferir en la lealtad del equipo directivo, siempre bajo la premisa de la transparencia. Algunos columnistas se han referido a la personalidad del doctor Ocampo y sus ideas y proyectos y de cómo el los priorizó frente a un plan establecido de la entidad. Al respecto hay que reconocer que sus propuestas de avance de la información satelital y las comunidades rurales de paz sustentable tienen sentido, pero en una entidad con muy pobres recursos y muchos actores interesados, la priorización y jerarquización deben jugar un papel importante, práctica que requiere de ejercicios metódicos y rigurosos, que no son la práctica habitual de la entidad, aunque hay algunos ejemplos en ese sentido, a los cuales nos referiremos posteriormente y que no se han usado desafortunadamente.

Evidentemente la capacidad del director saliente, de llevar a cabo sus proyecciones o ideas acerca de lo que hay que hacer, era muy baja y posiblemente será un poco más alta para el subdirector que asume la dirección como encargado, gracias al respaldo de la ministra de educación, muy cercana al palacio; otros rumores apuntan a que su salida fue originada por la adhesión del senador Mauricio Liscano, quien fue quien lo recomendó para el cargo, a la campaña Vargas Lleras, aunque el Secretario de Presidencia, Prada, cuenta con su esposa y familiares en dicha campaña.

El hecho objetivo es que la gobernabilidad y la gobernanza de Colciencias se tornaron progresivamente en cada vez más difícil por seis grandes razones, cuatro de ellas externas, relacionadas con las expectativas que generó su evolución y dos por decisiones internas; Anteriormente, Colciencias gozaba de blindaje relativo tanto por la pobre comprensión del país acerca de la importancia del tema, como por su circunscripción relativamente limitada a las universidades, centros de investigación y algunas empresas :

- Conversión a Departamento Administrativo
- Creación de regalías de CTi
- Disminución importante de presupuesto directo
- Protagonismo de Mineducación
- Coyuntura Política de la Negociación de la Paz
- Concentración y revalidación de mayoría de presupuesto de Colciencias a becas
- Eliminación y renacimiento lento de Unidad de Pensamiento Estratégico

1.1. Conversión a Departamento Administrativo

La primera razón fue el paso de Instituto a Departamento Administrativo de presidencia, que la convirtió en “más interesante” tanto desde el punto de vista de jerarquía en la toma de decisiones, como desde el punto de vista partidista y politiquero: No se le permitió aumentar ni modificar su planta de personal realmente, ni recibió incrementos de presupuesto por lo cual fue una decisión más nominal que real. Algunos dirían que fue más un “cambio de imagen” totalmente superficial, en los finales de la administración Uribe. Es importante anotar que el nivel real de gobernabilidad de Colciencias depende también de la jerarquía de decisión real que tiene dentro del Estado, pues en la realidad es menor, mucho menor, que el de un Departamento Administrativo dependiente de presidencia, tal como se comprueba en su participación en los conpes, en los consejos de ministros y en oportunidades escenciales como la elaboración de los planes de desarrollo. Pesa en buena proporción su pasado, en el sentido que fue una dependencia del ministerio de educación y del dnp; en el caso de las regalías, el DNP es la entidad que tiene más poder, junto con el Ministerio de

Minas y Energía, que es el generador de dichos recursos.

1.2. Creación de las Regalías de CTi

La segunda razón fue la importante asignación del 10% de las regalías de ciencia, tecnología e innovación a los departamentos, dando el papel de secretaría técnica del OCAD, órgano colegiado de Administración y Decisión de CTi, de carácter nacional, a Colciencias, pues pasó de relacionarse principalmente con la comunidad académica y , a veces, con el alto nivel central, a interactuar mucho más directamente con el nivel departamental y con el sector político representante de las regiones del país; así mismo se volvió más apetecible por el monto de las regalías, que casi triplicó el presupuesto anual de la entidad. Sin embargo, la estructura de la entidad y comunicación con Presidencia nunca tuvo el "status" de Departamento adscrito a ella y con el DNP fue desventajosa por la condición de esta entidad como secretaría técnica del Consejo Rector de Regalías, ente que finalmente toma las decisiones más profundas acerca de las regalías. La paradoja institucional de Colciencias es que, en el fondo, siguió con la estructura organizacional y capacidad del antiguo instituto, con algunas adiciones como el grupo de regalías, pero sin concretar la creación real del grupo de pensamiento y planeación estratégica para liderar la propuesta y concertación de temas estratégicos para el país y las regiones ; el tema de regalías no se ha integrado realmente a la entidad, pues la actitud interna es la de que este es un tema que no pertenece a la entidad pues no está dentro de su presupuesto y la mayoría de funcionarios son contratistas, reemplazados con relativa alta frecuencia. Colciencias no asimiló suficientemente y por lo tanto no aprovechó la oportunidad de liderar las regalías, motivando y aglutinando a los investigadores y academia del país para que aprovecharan masivamente esta fuente pertinente y dirigir esa oportunidad de manera transparente y eficaz para el mejoramiento de las regiones con el conocimiento. Es necesario reconocer que el tema presenta contrastes importantes: por un lado tienen defectos fuertes de diseño, tales como la inflexibilidad de la MGA, metodología general ampliada de proyectos del DNP, que no se logró ajustar para interpretar mejor los proyectos de investigación e innovación, pero también por otro lado, la asignación de los recursos indica que el 20% del total ha sido dirigido al sector agropecuario, el 20% a formación de alto nivel y el 20% a apropiación social

de la ciencia, con el programa “ondas” para niños y jóvenes, que son temas muy importantes para las regiones y el país. El resto de los proyectos aprobados se distribuyen en otros temas, aunque es preocupante la poca cantidad demandada por los temas de biotecnología, innovación empresarial e investigación social y educativa.

Las Regalías de Ciencia, Tecnología e Innovación, que significan el 10% de todas las regalías anuales provenientes de la extracción de minerales e hidrocarburos, y que fueron una buena decisión, con problemas muy serios tanto en su diseño como en su implementación, se tramitan a través de Colciencias como secretaría técnica y se deciden en el OCAD especializado en ello, de carácter nacional y con representación de seis rectores universitarios, seis gobernadores y cinco funcionarios de alto nivel del gobierno central. Es evidente que se amplió el número de actores tanto estatales como privados, centrales y regionales que interactúan en la toma de decisiones de la entidad; los procesos preparatorios y las actas de cada sesión del OCAD de ciencia, tecnología e innovación dan fe de la complejidad de los procesos y trámites relacionados con este importante campo de acción.

1.3. Disminución dramática del presupuesto directo de Colciencias

En el año 2013 Colciencias logró el mayor presupuesto nominal histórico; sin embargo, desde el siguiente año, 2014, (380 mil millones) ha experimentado una erosión muy fuerte, cercana al 40% hasta 2017 en que la protesta fue mayor (220 mil millones, adicionados con 110 mil millones para atender el presupuesto faltante de las becas) ; se espera que en 2018 como reacción a las críticas que se han dado, reaccione un poco hacia arriba. El gobierno supuso que al asignar las regalías, compensaba ampliamente los requerimientos de todos los actores, pero dadas las características de la asignación de estas, quedaron prácticamente excluidos varios actores, como los centros de investigación y muchos grupos académicos de investigación, que además no se prepararon para esta nueva oportunidad.

1.4. Nuevo Protagonismo de Mineducación en CTi y otros

actores

El principal programa actual de Colciencias es, de lejos, el también muy importante programa de Colombia Científica, una gran convocatoria de cinco temas estratégicos: salud, energías sostenibles, alimentos, sociedad y bioeconomía, que nació en el Ministerio de educación y cuenta con recursos importantes de la banca multilateral, en el orden de 50 millones de dólares. Esto podría explicar parcialmente la actual ingerencia y preocupación de dicho ministerio por la marcha de Colciencias, aunque es evidente la ingerencia informal de su actual ministra en los asuntos de la entidad.

Igualmente es de resaltar el impulso que ha tomado el programa de incentivos tributarios que ya colmó el cupo asignado de medio billón de pesos anuales, aunque todavía con buen peso de las grandes compañías pero evolucionando hacia mayor democracia, lo cual podría hacer pensar que los industriales y grandes empresas estatales y privadas encuentran a Colciencias como una fuente interesante de recursos, lo cual progresivamente se extiende desde las grandes empresas hacia las medianas y pequeñas.

Asociado a lo anterior, es importante resaltar el papel del MCIT, ministerio de comercio, industria y turismo, que toma fuerza en el plan nacional de desarrollo, al crearse el SNCCTi, sistema nacional de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, en el cual tanto este ministerio como Colciencias se convierten en cabezas de dos subsistemas: el de competitividad e innovación y el de ciencia y tecnología.

Finalmente, Colombia Bio, una iniciativa que originalmente se diseñó como una “Gran Expedición del Agua, la Diversidad y el Territorio” y que se materializó en un programa discreto de investigación de campo, con la participación activa de los Institutos de Investigación del SINA, Sistema Nacional Ambiental (principalmente del Von Humboldt) y de algunas gobernaciones como la de Boyacá más recientemente, genera una relación más fuerte entre estos dos “sectores”, el de CTi y el de Ambiente y recursos naturales renovables.

1.5. Coyuntura política de la negociación de la paz

El logro del acuerdo de Paz con las Farc-EP tuvo costos institucionales apreciables a partir de la dinámica de tensión y polarización que acompañó al proceso y que exigió mantener el apoyo político mediante concesiones de puestos en las entidades y recursos a los diferentes políticos; algunos se han referido a “una paz chantajeada” ; la “gobernabilidad” como delicado equilibrio de poder para lograr la aprobación de los cambios constitucionales y las leyes requeridas para su concreción significaron costos altos desde el punto de vista del funcionamiento y estabilidad de las entidades, de lo cual no se escapó Colciencias, habida cuenta de los factores anteriormente descritos, aunque sería posible identificar desde antes de este proceso el origen político partidista de dichos nombramientos. El balance de dicho tratamiento es el del debilitamiento de una institución de por sí débil en un tema tan fundamental y estratégico para el país. Adicionalmente, ocurrió el traslado de 1,5 billones de las regalías de CTi para vías terciarias, alegando que “no hay suficientes buenos proyectos”, desconociendo tanto la dinámica de la preparación y ejecución de este tipo de proyectos, como también el valor relativo en cuanto a ganancia social de invertir en conocimiento e innovación.

1.6. Distorsión grave del presupuesto de Colciencias

La quinta razón, que contribuye enormemente a la debilidad institucional es el brutal desbalance entre los temas que debe financiar Colciencias; En el periodo 2006-2010, cuando se convirtió Colciencias en Departamento Administrativo, sin un peso adicional de presupuesto, se tomó también la decisión de ofrecer masivamente mil becas anuales de doctorado, que alteraron radicalmente las finanzas de la entidad, hasta llevarla a que hoy más del 70% de su presupuesto esté comprometido con ese rubro en vigencias futuras, que distorsiona totalmente la capacidad de atender otros frentes críticos como el de los centros y grupos de investigación, con la consecuencia de que los tiene al borde de la desaparición, con esfuerzos titánicos de varias entidades e investigadores visionarios de mantenerlos a flote.

Adicionalmente, la principal condición de la adjudicación de las becas, tanto en colfuturo

como en el propio Colciencias y , en menor grado, las becas provenientes de las regalías, es la de la capacidad de devolver los dineros en caso que no se cumpla el contrato de terminación de estudios; por supuesto, la oportunidad de ascenso y movilidad social se convirtió en un esquema regresivo, en el cual la mayoría de beneficiarios son de estratos altos, provenientes en un buen porcentaje de colegios privados con un buen nivel de inglés. Las peticiones del presidente de Colfuturo siempre tuvieron eco ante DNP y presidencia, lo cual es entendible, pero el presupuesto de Colciencias no fue proporcionalmente ajustado; la paradoja es que las becas que otorga directamente la entidad son más regresivas que la de colfuturo, entidad que ha hecho algunos esfuerzos por balancear entre los estratos sociales las oportunidades de apoyo, pues en el caso de Colciencias la selección de los candidatos tiene en cuenta prioritariamente su capacidad de pago y sus conocimientos de inglés y de aceptación a las universidades internacionales.

Dado que una buena parte de las becas de doctorado es con destino internacional y que la relación del beneficiario con un grupo o centro de investigación nacional es débil, en realidad se genera un “subsidio” de Colombia a la investigación de otros países, pues se les brinda estudiantes asistentes de investigación a cargo del presupuesto colombiano; es cierto que un porcentaje de los temas puede ser pertinente al país, pero no necesariamente este es el patrón principal de selección, pues prima en la práctica la admisión a la universidad y las garantías de recobro de la inversión en caso que el o la estudiante no cumplan.

1.7. Desaparición y pobre reiniciación de la Unidad de Pensamiento Estratégico de Colciencias

Una decisión muy desafortunada hace más de ocho años, de eliminar la unidad de pensamiento estratégico, en su momento denominada de vigilancia tecnológica, y la lentitud y estrechez para reestablecerla, no permitió que la entidad contará con un pensamiento proactivo, crítico, alternativo e innovador para interactuar con los diferentes actores, entre ellos y de manera importante, con el DNP, con los departamentos, con el MCIT y con el sector privado, para convencer y demostrar sobre la importancia de la ciencia, tecnología e innovación. Por ello, nunca se logró la fuerza necesaria de argumentación comparativa y

conceptual para participar en documentos como los CONPES relacionados con el tema.

2. Gobernanza del Sistema Nacional de Competitividad , Ciencia, Tecnología e Innovación

El numeral anterior se ocupó de la gobernabilidad de Colciencias, es decir, la capacidad de llevar a cabo tareas sin interferencias que las bloqueen, dentro de un plan o programa establecido, como entidad dentro de un sistema mucho más amplio, que es el actual SNCCTi; este capítulo se ocupa de la Gobernanza del SNCCTi, que es una mirada más amplia al actual arreglo institucional, que revela la manera cómo el Estado atiende todos los actores y temas relacionados con el tema.

La gobernanza actual está dada por el PND 2014-2018, Plan Nacional de Desarrollo, consignado en la ley 1753 de 2015, que generó una Reestructuración institucional en torno a la competitividad, mediante la creación del Sistema Nacional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que reúne al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación,-que ha estado en Colciencias-, con el Sistema Nacional de Emprendimiento y Competitividad, -que ha estado en cabeza del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo- ; mientras que a nivel departamental, los Consejos Regionales de Competitividad son los únicos interlocutores con el Gobierno Central en estas materias.

Aparentemente, la reorganización parecería lógica ante la realidad del rezago en competitividad y productividad de Colombia y la urgencia de su atención, siempre y cuando no se disminuyera la importancia de la Ciencia y la tecnología y por el contrario se reforzara el sistema de investigación y desarrollo tecnológico; sin embargo, en primer lugar la Competitividad incluye muchos más actores como los encargados de la infraestructura de vías y puertos y requiere una coordinación muy superior a la planteada y lo que ha sucedido es lo contrario tanto en la correlación de fuerzas como en el presupuesto real.

Es grave no sólo la disminución presupuestal, que sitúa a Colciencias como la entidad de más bajo presupuesto, sino aún más grave el “capita diminutio” que ha sufrido Colciencias, pues aunque es un Departamento Administrativo, en la práctica su actuación e incidencia es muy

inferior a la del DNP y DANE; incluso cursa en el congreso la propuesta de crear el ministerio de ciencia, pero dadas las circunstancias terminaría probablemente en un viceministerio de ciencia y tecnología dentro del ministerio de educación actual, regresando a una situación de hace más de veinte años y como resultado de la pobre evaluación de su desempeño.[3]

Existe igualmente un documento Conpes de CTi propuesto, que no ha llegado a su aprobación principalmente por falta de presupuesto, cuyo objetivo central es dirigir los esfuerzos a la "importación de tecnologías ya probadas"; imitando las recomendaciones de "la nueva economía estructural"; que aconseja "innovar copiando" como una estrategia válida para despegar y por ello deben surgir requisitos a la Inversión Extranjera Directa, IED, que incluyan la transferencia de conocimiento y tecnología. La importación de tecnologías ya probadas tiene sentido sólo si es parte de una visión estratégica de más largo plazo en la cual la ciencia y la tecnología son el soporte de la innovación; pues si no se enfoca adecuadamente, puede resultar en innovación "espúrea" que desaparece con el tiempo si no se brindan los elementos de apropiación y adaptación correctos, en los cuales las universidades y centros de investigación hagan parte de los equipos de recepción de estas tecnologías, para adaptar, apropiar, modificar e innovar a partir de estas.

Sin embargo, en el documento no se menciona de manera expresa y detallada la urgencia de trabajo real y conjunto entre la academia y las industrias entorno a lo que llegaría, aunque se menciona la promoción de enganche de PhDs por las empresas[4]. Adicionalmente, la importación de tecnologías sin un sistema de evaluación integral sobre su pertinencia y validez, puede generar conflictos fuertes con las condiciones de complejidad y diversidad del país; así por ejemplo, la agricultura asociada al monocultivo con OGM y/o alta inversión en agroquímicos y pesticidas indiscriminadamente en todas las regiones, puede resultar en desbalances ecosistemicos y aumentos de resistencia de los organismos vivos que afectan los cultivos, dejando sin explorar la agroecología, que requiere mucha investigación propia y local. Se trata de combinar y balancear lo internacional y el esfuerzo propio de conocimiento, incluyendo la dimensión social y ecológica. Una de las crisis actuales más fuertes, incluso comparable con la dimensión del cambio climático, es el de la pérdida de la diversidad de los insectos polinizadores de los cultivos, por la aplicación de pesticidas demasiado destructivos

de la alta diversidad de nuestros ecosistemas. La discusión de las tecnologías apropiadas para las condiciones colombianas requiere de conocimiento científico, tanto básico como aplicado, en torno a todas las condiciones sobre las cuales se aplicaría la tecnología a importar.

Si bien es cierto que hay una gran "ventana de oportunidad" en la brecha tecnológica actual que si se aprovecha bien nos permitiría salir de la "trampa de los países de ingresos medios"[5], sería paradójico que con mucho menos recursos alcancemos a varios países y los superemos, como se proclama actualmente que seremos el tercer país más innovador de américa latina; Colombia está catalogado como unos de los países menos eficientes en resultados de la inversión en CTeI, no necesariamente por la pobre calidad de los investigadores, sino por la sub-inversión en los temas, que resulta en procesos inconclusos o de poca profundidad, puesto que el escaso presupuesto de Colciencias se reparte "entre todos" de alguna manera, resultando en sumas irrisorias frente a la magnitud e importancia de los temas[6].

Varias voces internacionales autorizadas insisten en que la inversión en I+D debería ser por lo menos del 2% del PIB, para alcanzar y mantenerse en la dinámica de innovación mundial. Posteriormente, en el tercer punto, se retoma este tema.

Finalmente, el Conpes mencionado reemplaza soterradamente la toma de decisiones acerca de los recursos de regalías, que son de las regiones y deben ser decididos en y por ellas[7], con el concurso de las entidades nacionales, puesto que abre la posibilidad que estos sean propuestos directamente por las entidades nacionales; Además de su posible ilegalidad, es pertinente que las entidades nacionales sectoriales participen pero la responsabilidad de la decisión y de la gestión debe basarse en las regiones como parte del proceso de su maduración como gestores y planificadores.

Frente a la concentración histórica de los recursos de Colciencias en Bogotá y Medellín (75% de todo el presupuesto hasta el año 2012 se concentró en estas dos ciudades), las regalías de CTi oxigenan las regiones, abriendo el rubro del conocimiento como una opción

importante de desarrollo, al romper la visión tradicional que las obras de infraestructura son el detonante del desarrollo regional; adicionalmente, estos recursos crean un "ciclo virtuoso" de alimentación de todo el sistema, pues muchas regiones que reciben por primera vez recursos de ciencia y tecnología contratan, hacen convenio con las universidades y centros de investigación y desarrollo tecnológico ya establecidos en las capitales, enriqueciendo todo el sistema. [8]

Se asume que los incentivos tributarios, que se incrementaron y ampliaron en su espectro, de 125% a 175% de la inversión o donación a ciencia, tecnología y ahora a innovación también, hasta el 40% de la renta líquida, lograrán motivar a las empresas a invertir más. Sin embargo, aunque el cupo de medio billón anual se logró "colocar" en 2016 y 2017, la experiencia indica que estos incentivos han sido usados principalmente por las grandes empresas del Estado y algunas privadas, pero no llegan a la velocidad y dimensión requerida a la mediana y pequeña empresa; Es posible que haya varias razones que individualmente o en grupo frenan esta oportunidad: dificultad de la tramitación, demora en los desembolsos, temor a inspección más detallada de la DIAN.[9]

La propuesta del documento CONPES, que la responsabilidad financiera de CTeI sea principalmente del sector privado (75%), a partir de la observación de la realidad actual de otros países más industrializados y de más ingreso per cápita que llegaron a dicho nivel después de muchos años de inversión estatal, ignora precisamente que ese es el resultado de invertir desde el Estado durante mucho tiempo; desconociendo la dinámica histórica de la ciencia, tecnología e innovación de los países que hoy lideran, tal como lo documenta Mazzucatto (Mazzucatto, 2014), quien nos recuerda que el Estado invierte durante un tiempo importante con mucha fuerza en temas nuevos y lidera la exploración de nuevos campos, para generar nuevas oportunidades de negocios y disminuir el riesgo y logra atraer finalmente la atención y la decisión de los empresarios, que es la de apostar en general al mínimo riesgo posible[10],[11].

Al respecto; en el caso de Colombia, se requiere por lo tanto una apuesta mucho más fuerte del Estado, tanto en recursos como en tiempo, lo cual resultará naturalmente después de

varios años en mayor inversión del sector privado, para lo cual es necesario actuar en tres frentes: a) presionar más la competencia transparente, puesto que los "carteles" y los monopolios, oligopolios obstruyen la competitividad[12] e importan el conocimiento que requieren sin transferirlo b) motivar la inversión extranjera a que transfiera conocimiento y tecnología[13] de manera explícita; c) abrir nuevas, más fáciles y más atractivas oportunidades de inversión en CTi para cualquier ciudadano[14]. Basta revisar la literatura del crecimiento y desarrollo económico (Solow, Arrow, Romer, por ejemplo) y a Mazzucato (Mazzucatto, 2014) para entender que la secuencia lógica de este es un proceso en el que el esfuerzo inicial de inversión y promoción de la CTi se hace por parte del Estado[15] de manera sostenida y resulta en la superioridad económica en el mediano plazo, puesto que permite generar el ciclo virtuoso de la innovación continua y de ruptura, en contraste con innovaciones "espúreas" que no están ancladas en el conocimiento y que se agotan tanto porque no logran arraigarse o por que no eran las apropiadas.

Ciudades como Shenzen en la China, generan "maquila", sin lograr apropiar suficientemente el conocimiento, porque las compañías internacionales no comparten sus patentes, mientras que otras ciudades como Shanghái, apoyadas tanto a nivel del Estado central como a nivel de las autoridades locales, promocionaron las alianzas estratégicas entre universidad –Estado-empresas, bajo acuerdos de transferencia tecnológica y de creación de nuevo conocimiento, logrando insertarse exitosamente en la sociedad del conocimiento, con patentes equivalentes a las del "primer mundo" o Estados "centrales". (Wang, 2010). Una de las razones posibles para la falta de interés en la innovación es que las situaciones semi-monopólicas o de competencia imperfecta o inmadura resultan en tasas de ganancia suficientemente altas para desmotivar un gasto en I+D+i.

El entendimiento de cómo se producen las innovaciones y cómo son adoptadas y soportadas, es importante para el diseño de políticas de desarrollo, especialmente ahora con la nueva ola de digitalización, automatización, inteligencia artificial, que están alterando significativa y rápidamente las economías alrededor del mundo; Cirera y Maloney (2017) plantean la "paradoja de la Innovación", para referirse al bajo nivel de adopción tecnológica que observan en los "países en desarrollo" como una respuesta racional de las firmas al

conjunto de condiciones que enfrentan en cada país: barreras para la acumulación de capital físico y humano; bajas capacidades de las firmas, y debilidades estatales significativas. La apertura de la oportunidad de gran crecimiento potencial por el acercamiento a la frontera tecnológica no se logra tan fácilmente como en los países "desarrollados" con sólo proveer incentivos adicionales para la investigación y el desarrollo tecnológico (I+D). Por el contrario, se requieren políticas más profundas y amplias, que respondan a los limitantes múltiples que tiene la adopción y evolución tecnológica. De la misma manera que se plantean los "círculos viciosos" en la teoría del desarrollo, consistentes en que debido a la pobreza de los habitantes demandantes de bienes y productos, no se genera suficiente demanda para que se establezcan industrias y negocios que generarían empleo y por lo tanto no llegan nuevas oportunidades, esto también sucedería en la ciencia, la tecnología y la innovación; en la medida en la cual no existen precondiciones mínimas de infraestructura, personal capacitado, voluntad política, etc., no se puede avanzar en investigación e innovación, mientras no se cuente con un mínimo de todos los demás elementos que consolidan un entorno suficiente.

Reforzando lo anterior, Alburquerque y Bernardes (2001) plantean una tesis muy interesante, que consiste en la existencia de umbrales de producción científica que se deben sobrepasar para activar la interacción entre la infraestructura científica y la tecnológica; es decir, para lograr que la ciencia que produce un país se manifieste en innovaciones que llegan tanto a los mercados como a la sociedad en general; los investigadores encuentran , al comparar el número de publicaciones en más de 120 países , que el umbral en 1978 era de 38 publicaciones científicas por millón de habitantes y que se duplica cada ocho años por la velocidad de la elaboración de nuevo conocimiento; En 1998 ya era de 150 publicaciones científicas por millón de habitantes ; En 2006 era de 300 y en 2014 fue de 600.

En el caso Colombiano, deberíamos tener actualmente entre 28 mil y 30 mil (620 a 660/millón habitantes) para generar el "ciclo virtuoso" de la innovación; sin embargo, nuestra realidad es que nuestra producción bibliográfica en 2015 fue de 9.499 (210/millón habitantes)[16] ; es decir que producimos el 33% de lo que deberíamos producir en artículos científicos para lograr disparar la innovación en el país; una estimación atrevida sería la de

suponer que requerimos triplicar la inversión en ACTI, actividades relacionadas con ciencia, tecnología e innovación, que garanticen que todos los factores requeridos tanto para la I+D como para la innovación crezcan a una velocidad más alta, pues también es obvio que la brecha es creciente en la medida en la cual no sólo el nivel de la inversión en estos rubros es más alta en los demás países, pero , más grave aún, el rezago en inversión está generando el equivalente de los niños desnutridos en sus primeros años de vida, que difícilmente recuperan sus capacidades iniciales.

Por todas las anteriores razones, el Conpes CTi subestima ampliamente la magnitud del reto del conocimiento en un país pluriétnico, multicultural y megabiodiverso que enfrenta la globalización, caracterizada por la innovación vertiginosa, la concentración de la riqueza en los más ricos y el cambio climático, -que afectará principalmente a las regiones localizadas entre los trópicos de cáncer y capricornio-; convirtiéndolo por lo tanto en un país marginal[17]. Todos los demás aspectos del documento se supeditan jerárquicamente a estos tres puntales tanto el diagnostico como las respuestas de política y del plan de acción son lineales. Además su horizonte de tiempo es de 10 años y los temas escogidos ignoran temas de fondo como la biodiversidad, el cambio climático y el agua como elementos fundamentales para la construcción estratégica del futuro, que debe ser visto en un marco de tiempo mayor; por lo tanto, podría considerarse que es un planteamiento de una fase coyuntural, en la cual el “cathing up” es pertinente, pero no invalida la necesidad de continuar profundizando en el conocimiento de los aspectos fundamentales como los mencionados, que son la base de futuros desarrollos tecnológicos e innovaciones.

3. El Problema de Fondo: El Modelo de Desarrollo actual

El problema de fondo; la médula del asunto, la parte más profunda del “iceberg” que está sumergida, que subyace a los posibles estertores de Colciencias, es el desprecio tradicional del Estado, y del gobierno central y del Presidente Santos en particular, por la ciencia y la tecnología , así como un pobre entendimiento de la innovación y su dinámica, que se manifiesta en tres factores: el pobre respeto por la estabilidad de Colciencias, el minúsculo y ridículo presupuesto de la entidad y su marginalidad en la toma de decisiones tanto en el

SNCCTi, como en los CONPES y en cualquier consejo de ministros.

Si bien podría decirse que la epopeya del acuerdo de paz ocupó mucho del tiempo del Presidente, lo cual agradecemos y admiramos, también es necesario expresar que mientras que para vías y para vivienda hubo los recursos y la disposición política, la ciencia simplemente se volvió un tema secundario e incómodo. Más grave aún, demuestra una visión miope y demasiado parcial del desarrollo, en la cual los recursos no renovables son considerados la fuente principal de ingresos económicos, sin considerar todas las implicaciones de su peso excesivo en la economía y sociedad colombianas.

Jose Antonio Ocampo[18], resume magistralmente la discusión sobre el modelo de desarrollo que necesitamos hacia el futuro. Si bien el aumento del precio del petróleo durante 2017 y principios del 2018 son buenas noticias para el gobierno principalmente, por mayores ingresos y más divisas, no es bajo ningún punto de vista el futuro de la nación, tanto por la limitación de nuestras reservas petroleras como por los factores que han permitido el repunte de los precios, como el crecimiento esperado de la economía mundial y los problemas de producción de algunas naciones petroleras, que son en el corto plazo detonantes de mayor producción de fuentes no convencionales con el “fracking”; sin embargo, la “transición energética” hacia fuentes energéticas limpias, automóviles eléctricos y acumuladores (baterías) de larga duración resultarán eventualmente en la disminución de la demanda de los hidrocarburos y el carbón, como lo demuestran los países y las empresas que están ratificando el Acuerdo de París.

Colombia requiere rescatar aceleradamente una estructura productiva y exportadora mucho más diversificada y sofisticada tecnológicamente, lo cual fue una de sus fortalezas históricas, que se debilitó con la revaluación del peso generada por el auge petrolero y minero de 2004-2014, en especial en 2010-2014, según Ocampo, hasta el punto que “el crecimiento de la producción industrial del país entre 2007 y 2017 (fue) de menos del 1 % anual y,…, la agropecuaria apenas ha crecido un 2 % anual durante esa década”.

Para ello, Ocampo señala con fuerza que se requiere una política de ciencia y tecnología

sólida para aumentar la productividad y la sofisticación, así como “también habrá que explorar las posibilidades de productos y exportaciones más intensivas en empleo, en especial las provenientes de las zonas de conflicto y, muy en particular, las que ofrezcan una alternativa a la siembra de coca”. Señala que las frutas y el cacao, los servicios de turismo y las consultorías internacionales, y algunos productos químicos en el sector manufacturero son el camino al verdadero futuro. Complementariamos esta visión con la necesidad de basarnos en la diversidad de nuestros ecosistemas y regiones y explorar caminos como el de la agroecología, para abastecer los mercados nacionales e internacionales con alimentos más sanos y seguros y proteger nuestra biodiversidad, con Pago por Servicios Ambientales, turismo cultural y ecológico, energías renovables, ecotecnologías y otras posibilidades que nos brinda precisamente nuestra privilegiada riqueza natural y cultural.

La inversión tan baja en Ciencia, Tecnología e Innovación es literalmente como aplicar una batería demasiado pequeña a un automóvil, que no logra iniciar el motor. Se pierden los esfuerzos, que no son concluyentes ni suficientes, con unas enormes frustraciones de todos los actores. En la escala regional, también podemos hacer consideraciones similares: la simple construcción de vías terciarias en una región campesina que no cuenta con acceso a crédito, transferencia tecnológica, claridad sobre la propiedad, asesoría comercial, para garantizar toda la cadena productiva y de comercialización, puede resultar no sólo en mayor concentración de la riqueza por la actual distribución de la propiedad rural, sino también el enriquecimiento desproporcionado de los intermediarios del transporte, que pueden entonces aumentar su posición dominante al amenazar al campesino con ampliar su radio de cobertura de recolección de productos si no rebaja los precios; el resultado es mayor inequidad.

Una tarea inaplazable, especialmente en el contexto de los acuerdos de paz, es “leer” más integralmente el país y su modelo de desarrollo; en ese sentido, Fonseca[19] aporta el IDTS, Índice de Desarrollo Territorial Sustentable, que se compone de cinco riquezas que se encuentran en cada municipio y que, en la medida en la cual crezcan armónicamente, balanceadamente, resultan en el desarrollo sustentable territorial de dicho municipio. El IDTS, se calcula como la suma de las cinco riquezas para todos los municipios del país. Los

resultados de un primer ejercicio indican tres grandes conclusiones que se resumen en las siguientes tres gráficas.

Gráfica 1. Las cinco riquezas territoriales

Grafica 2. Primer Resultado de la suma de las Cinco Riquezas Territoriales Municipales.

El ejercicio de estimación del IDTS comprende 60 variables agrupadas en cinco riquezas; Tres riquezas (riqueza humana, pública y privada) apuntan hacia la derecha de la gráfica, con mayor proyección sobre el eje X, mientras que la riqueza intelectual, aunque también hacia la derecha, tiene mayor proyección sobre el eje Y. En cambio, la riqueza Natural y Ambiental apunta hacia la izquierda y su proyección principal es sobre el eje Y.

El hecho que cuatro riquezas apunten hacia un mismo lado, mientras que la riqueza natural y ambiental crece hacia el lado opuesto, significa que estamos creciendo a costa de la destrucción de la base natural y del aumento del riesgo de la población, de acuerdo a las variables que componen esta riqueza; pero también es evidente que tanto la riqueza natural y ambiental, como la riqueza intelectual obedecen al eje Y mientras que el resto se proyecta sobre el eje X, lo cual indica que son “un conjunto aparte”; no hay integración de estas dos

riquezas a la tendencia de las otras tres; el modelo de desarrollo no las considera importantes; finalmente, se observa que las dos riquezas en mención, que tienen su mayor expresión en el eje Y están contrapuestas; esto significaría que la ciencia y la tecnología nacionales no están abordando real o suficientemente las variables de la riqueza natural y ambiental, que son tanto Atributos (buen uso del suelo, estado y evolución de la cobertura vegetal, áreas protegidas, dependencia de los recursos renovables), como Riesgos (riesgo sísmico, de inundación, deslizamiento y avalanchas). Es necesario por lo tanto priorizar la gestión del riesgo y de los recursos naturales renovables.



Gráfica 3. Diferencia de valor de las cinco riquezas a nivel municipal

La gráfica 3 es elocuente porque revela la distancia entre las cinco riquezas en cada municipio; es evidente que la riqueza pública e institucional (color azul) presenta un valor muy bajo, así como la riqueza intelectual (color gris), mientras que las demás riquezas presentan unos valores un poco más altos; así, la riqueza natural y ambiental (color verde) es inferior de todos modos a las riquezas privada y humana, siendo la más “pareja” la privada. En la medida en la cual son muy distantes, se producen “círculos viciosos” en vez de sinergias, que conducirían a “ciclos virtuosos”. Por ello, es urgente la presencia integral del Estado en los municipios del “postconflicto” y de la periferia en general.

Es urgente igualmente construir participativamente una Agenda de Ciencia, Tecnología e Innovación del país, en la cual de manera prospectiva y participativa participen las regiones, los sectores y los actores diferentes del Sistema Nacional de CTi; en ese sentido, Fonseca[20] contribuye con los resultados de dos ejercicios masivos de prospectiva, que se presentan en las dos gráficas siguientes y que resumen ejercicios masivos de “escenarios futuros posibles” tanto con actores del SNCTi como con egresados de Administración Pública ; se presentan con carácter ilustrativo dos gráficas: la de resultados de la consulta de CTi en el tema de Ambiente, Hábitat y Biodiversidad; y la síntesis de la consulta a los egresados de administración pública, en todo el país. Una descripción detallada aparece en los documentos

citados en las notas de píe de página.

Gráfica 4. Resultados del ejercicio PET[2:] Planeación Estratégica Participativa con Escenarios Territoriales Tridimensionales

Evidentemente el Ordenamiento y planificación territorial, la gestión integral del agua y la biodiversidad y la producción más limpia ocupan los lugares más altos de valoración en los dos escenarios planteados (escenario optimista: se logra la paz rápidamente, la situación política y económica internacional es estable y poco compleja; los efectos del cambio climático y la contaminación ambiental son moderados. El segundo escenario (pesimista) es opuesto a este, por cuanto representa: no se logra la paz fácil y rápidamente; la situación internacional es compleja e incierta; los efectos del cambio climático y de la contaminación son significativos.

En el caso de los egresados en Administración Pública que están en más de 260 municipios del país, se encontraron los resultados de la gráfica 5.

Gráfica 5. Resultados de la consulta a los egresados de Administración Pública

Es evidente que los temas de gestión del riesgo, ambiente, cambio climático y agua, así como los de educación y salud; sistemas agrarios y seguridad alimentaria; y crimen organizado, control de la delincuencia y sistema penal ocupan los lugares más altos en ambos escenarios.

En síntesis, es imperativo cambiar el modelo de desarrollo basado en la extracción de minerales e hidrocarburos por uno sustentado en la diversidad y sofisticación de los productos y bienes para el consumo nacional y exportación, en lo cual la ciencia, tecnología e innovación juegan un papel fundamental; la biodiversidad y los demás componentes de la riqueza natural y ambiental; la riqueza intelectual en sus tres dimensiones (académica, empresarial y ciudadana) y la coordinación de todos los actores serán fundamentales en el nuevo modelo de desarrollo, dentro de lo cual la ciencia, tecnología e innovación juegan un papel fundamental.

CARLOS HILDEBRANDO FONSECA ZÁRATE: Ex director Colciencias[21]

NOTAS

[1] Acogemos las definiciones de Mayorga, F. & Córdova, E., 2007, “Gobernabilidad y Gobernanza en América latina”, Working Paper NCCR Norte-Sur IP8, Ginebra. No publicado. http://www.institut-gouvernance.org/docs/ficha-gobernabilida.pdf, consultado 21/01/18

[2] Existen varias definiciones; una de ellas es la de “El uso del concepto de gobernanza o/y gobernabilidad en Colombia. *Cómo distintos actores de la sociedad colombiana (académicos, ONG, Estado) usan y se apropian el término de gobernanza.* Claire Launay-Gama, 7 de julio de 2006. http://www.institut-gouvernance.org/es/analyse/fiche-analyse-236.html

[3] Colciencias perteneció al Ministerio de Educación y posteriormente estuvo adscrito a DNP. Incluso se rumoró en el pasado reciente que se fusionaría el ministerio de las TICs con Colciencias para formar un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Información, como sucedió en Brasil, en donde de un nivel de ministerio se transformó en viceministerio.

[4] Cuestión que no ha sido exitosa y requiere un nuevo enfoque, que comprometa y motive a los industriales y empresarios para continuar invirtiendo en la investigación e innovación; la experiencia internacional indica que esto se logra después que el estado ha abierto camino e

invertido mucho en ciencia y desarrollo tecnológico, lo cual disminuye el nivel de riesgo y abre perspectiva de negocios a los empresarios.

[5] Consistente en que, a falta de inversión en CTi, los países que han logrado ascender en la escala de ingresos hasta consolidar una clase media importante, corren el riesgo de estancarse e incluso retroceder.

[6] Fuera de los estrechos presupuestos para los proyectos financiados por Colciencias directamente, se separan del proyecto el rubro de formación de alto nivel y suceden casos en los cuales se aprueba el monto del proyecto pero no el monto de formación de alto nivel asociado al proyecto o viceversa.

[7] La razón es la de la “corrupción” en algunas gobernaciones, lo cual es cierto pero no general; es necesario insistir en el fortalecimiento y mejoramiento de las prácticas y procedimientos en las regiones.

[8] Por ejemplo, los recursos de formación de alto nivel han fortalecido doctorados nacionales de las universidades acreditadas a la vez que permiten avanzar en temas importantes para las regiones, puesto que la financiación de los postgrados está condicionada a que estudie un tema preidentificado como pertinente al departamento que auspicia la beca.

[9], problemas como la informalidad, la doble contabilidad, las prácticas heterodoxas, etc. pueden explicar parte del problema.

[10] En Colombia, el caso del comité Universidad-Empresa-Estado de Medellín es demostrativo; durante más de quince años se han reunido el primer viernes de cada mes, lo cual permitió la construcción de confianza entre todos y surgieron gradualmente proyectos conjuntos que resultaron en la creación de ruta N, la inversión del 1% del presupuesto municipal de Medellín y un compromiso empresarial similar; ahora avanzan hacia el Distrito de Innovación.

[11] No se debe olvidar la diferencia entre inventores, emprendedores y empresarios;

mientras que los primeros gozan de gran creatividad y lanzan permanentemente ideas; los segundos se arriesgan y se lanzan, muchas de las veces sin análisis adecuado, a crear actividades comerciales y los terceros avanzan con “pies de plomo” buscando el menor riesgo posible y por el contrario todas las oportunidades gratuitas y las máximas ganancias posibles.

[12] Al respecto, los escándalos recientes del azúcar, los pañales, el papel higienico, los cuadernos y posiblemente otros sectores como el cemento, los biocombustibles, operan como oligopolios que tienen un nivel de ganancia tal que no hay incentivos de innovar.

[13] La China desde el principio puso dicha condición

[14] El “crowdfunding” o la oferta de “acciones” de riesgo a cualquier ciudadano, por parte de las universidades, con una agenda de proyectos aprobados por Colciencias y con estimulos tributarios fáciles puesto que los proyectos ya están aprobados.

[15] Tal es el caso de los Parques de Ciencia y Tecnología de

[16] Observatorio Colombiano de Ciencia, Tecnología e Innovación. Informe 2016 estadísticas de ciencia, tecnología e innovación 2

[17] Adopta, sin adentrarse en nuestra realidad, modelos relativamente exitosos de otros países con otros contextos, estructuras y coyunturas; tal es el caso de Chile y de Corea del Sur; el primero, con una estructura de exportaciones similar a la colombiana, aunque con mayor capacidad de investigación por habitante; el segundo, con un modelo de gran industria, pero con deficiencias recientes en la capacidad de generar y promover innovación. Al respecto, se presenta una discusión mayor más adelante.

[18] Artículo periodístico “El Petróleo no es el futuro”, El Tiempo, Enero 17 de 2018.

[19] 23rd International Sustainable Development Research Society Conference Bogotá, 14 – 16 Junio, 2017. Ponencia / Artículo: BALANCED and SUSTAINABLE TERRITORIAL

DEVELOPMENT (STD). New Geographical criteria and tools to address complexity, change and uncertainty in the 21 century. ISBN: 978-958-774-607-5

[20] Los procedimientos y conclusiones detallados se encuentran en publicaciones y presentaciones en Revistas y Congresos, tales como:

- I Congreso Internacional en Gestión de las Organizaciones: Nuevas tendencias y miradas alternativas 2015. Ponencia: Nuevas herramientas para la gestión del conocimiento y la decisión participativa en las organizaciones. Encuestas de expertos con método Triaxial de "Escenarios Futuros Posibles".
- VIII Congreso Internacional de Prospectiva Estratégica y Estudios de Futuro – PROSPECTA COLOMBIA 2015. Ponencia: Prospectiva y decisión estratégica participativa con Escenarios Triaxiales (PEPET) y SIMCORETSA: Dos métodos para construir mejor el futuro.
- Revista Administración y Desarrollo – Escuela Superior de Administración Pública ESAP 2016 ; 46 (2): 175-199. Artículo: Nuevos Métodos de Gestión del Conocimiento: Consulta Nacional De Administradores Públicos Con Prospectiva Participativa
- Conference of Latin Americanist Geographers – CLAG New Orleans, 3-7 Enero, 2017 Artículo: Nuevos Métodos de Planeación Prospectiva Participativa Estratégica para la Equidad Sustentable

[21] Para la redacción de este documento me beneficié mucho de la conversación con varios exdirectores de Colciencias en el desayuno de trabajo que sostuvimos el 21 de enero de 2018.