

AGENDA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA LOS SERVICIOS SOCIALES DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

**Construir sistemas públicos de salud, educación y
desarrollo social basados en el conocimiento**

Informe final

MAURICIO VÁZQUEZ CARO
Investigador principal
IVÁN MAURICIO DURÁN
Coinvestigador
DIANA MILENA SALAZAR
Asistente de investigación
JUAN GONZALO ZAPATA
Coordinador general

Julio 2011



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN. LA NATURALEZA DE LAS AGENDAS DE INNOVACIÓN	7
AGENDA SECTOR SALUD PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO DE SALUD EN CUNDINAMARCA BASADO EN EL CONOCIMIENTO	18
1 INTRODUCCIÓN	19
1.1 ALGUNOS CONDICIONANTES DE LA ATENCIÓN Y PREVENCIÓN EN SALUD HACIA EL FUTURO	19
1.1.1 FACTORES EPIDEMIOLÓGICOS DETERMINANTES DEL SISTEMA HACIA EL FUTURO	19
1.1.2 AVANCES TECNOLÓGICOS CONDICIONANTES DE LA SALUD PÚBLICA HACIA EL FUTURO	20
1.1.3 LO AMBIENTAL. CAMBIO CLIMÁTICO Y OTROS FENÓMENOS	21
1.1.4 FACTORES SOCIALES Y CULTURALES	22
1.1.5 LA SALUD Y LO ECONÓMICO, MÁS ALLÁ DEL CAPITAL HUMANO	23
1.2 SISTEMA PÚBLICO DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. UN SISTEMA MUY GRANDE CON RESPONSABILIDADES CADA VEZ MAYORES	24
1.3 NATURALEZA DE LOS SISTEMAS DE SALUD BASADOS EN EL CONOCIMIENTO	25
1.4 OPORTUNIDAD Y CONGRUENCIA CON LAS POLÍTICAS NACIONALES	30
2 AGENDA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA	31
3 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA	34
3.1 UN PANORAMA TECNOLÓGICO DEL SISTEMA EN LA PERSPECTIVA DE SUS OPERADORES EN LA RED. EXAMEN DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS Y LAS LÓGICAS QUE EXPRESAN ESTAS NECESIDADES	37
3.1.1 LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN LAS CAPACIDADES DIAGNÓSTICAS	42
3.1.2 LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS EN EL COMPONENTE DE PROCEDIMIENTOS MÉDICO-HOSPITALARIOS	46
3.2 LINEAMIENTOS PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SISTEMA.	49
3.2.1 LOS CONDUCTORES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO DE SPSGC.	49
3.2.2 CONSOLIDAR LA GESTIÓN DE TECNOLOGÍA DE ALTO NIVEL	51
4 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA	53
4.1 EL CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO LA SAMARITANA	56
4.2 UN PANORAMA DE LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN DEL SISTEMA EN LA PERSPECTIVA DE SUS OPERADORES EN LA RED. EXAMEN DE LAS NECESIDADES DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y LAS LÓGICAS QUE EXPRESAN ESTAS NECESIDADES.	60
4.3 TIPOS DE INVESTIGACIONES PROPUESTAS POR ÁREAS DE ENFERMEDAD	60
4.4 TIPOS DE INVESTIGACIONES PROPUESTAS POR ÁREAS TEMÁTICAS RELACIONADAS CON FACTORES AMBIENTALES, SOCIALES, DE DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN DE LA RED Y LA SALUD PÚBLICA	65
4.4.1 LAS CAPACIDADES DE INVESTIGACIÓN EN CUNDINAMARCA Y BOGOTÁ D.C.	68

4.4.2	UNA MAYOR DESAGREGACIÓN TEMÁTICA	73
4.5	LINEAMIENTOS PARA LA INVESTIGACIÓN EN EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD DE CUNDINAMARCA.	77
4.5.1	BASES DE LA CONSOLIDACIÓN DE LOS SISTEMAS DE VIGILANCIA EN SALUD PÚBLICA COMO SISTEMAS DE CONOCIMIENTO.	77
4.5.2	LA INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA APS	79
4.5.3	LA INVESTIGACIÓN HOSPITALARIA	80

5 LOS EJES DE SOPORTE, EL DESARROLLO DE LAS TIC Y DE LAS CAPACIDADES EDUCATIVAS DEL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. **83**

5.1	PROYECTO RED HOSPITALARIA INTELIGENTE. MODERNIZAR LA GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN.	83
5.1.1	LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS DEL SISTEMA EN TORNO A LAS TIC.	84
5.1.2	APÉNDICE AL CAPÍTULO. BREVE DESCRIPCIÓN DEL MODELO DEL PROYECTO RED INTELIGENTE.	88
5.2	DESARROLLAR LAS CAPACIDADES EDUCATIVAS DE LA RED HOSPITALARIA	91

AGENDA SECTOR EDUCACIÓN PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN EN CUNDINAMARCA BASADO EN EL CONOCIMIENTO **93**

1 AGENDA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. SPEGC **94**

INTRODUCCIÓN		94
1.1	DOS FACTORES QUE ORIENTAN LA INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN	101
1.1.1	TIC Y EDUCACIÓN	101
1.1.2	MEDIO AMBIENTE, CAMBIO CLIMÁTICO Y EDUCACIÓN.	103
1.2	SISTEMA DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA EN LA PERSPECTIVA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA AGENDA DE IDTI.	105

2 AGENDA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. SPEGC **106**

2.1	EJES DE LA AGENDA DE IDTI PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN EN CUNDINAMARCA	106
------------	---	------------

3 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. **108**

3.1	INTRODUCCIÓN. LA IMPLANTACIÓN DE LAS TIC EN EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN Y ACOMPAÑAMIENTO PEDAGÓGICO.	108
3.2	LA VISIÓN DE LA TECNOLOGÍA DESDE EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE CUNDINAMARCA.	110
3.2.1	EDUCACIÓN VIRTUAL A DISTANCIA	112
3.2.2	LA TRANSFORMACIÓN DE LAS AULAS	115
3.2.3	TIC Y APRENDIZAJE	117
3.2.4	FALTA DE CONECTIVIDAD Y EQUIPOS	120
3.2.5	INVESTIGACIÓN, CIENCIA Y AMBIENTE.	121
3.3	LOS CONDUCTORES DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN BASADOS EN LAS TIC DEL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. LINEAMIENTOS DE TRABAJO EN EL EJE DE DESARROLLO TECNOLÓGICO.	122

4	<u>INNOVACIÓN EN LOS MODELOS DE EDUCACIÓN RURAL</u>	124
4.1	LA VISIÓN DE LA EDUCACIÓN RURAL, DESDE EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE CUNDINAMARCA.	130
4.1.1	EQUIDAD EN LAS OPORTUNIDADES EDUCATIVAS PARA EL SECTOR RURAL.	131
4.1.2	IDEAS EN TORNO A LA CALIDAD DE LA EDUCACIÓN RURAL.	132
4.1.3	LA BÚSQUEDA DE MODELOS CONTEXTUALIZADOS EN LO RURAL.	133
4.1.4	LA DISCUSIÓN SOBRE ESCUELA NUEVA	134
4.1.5	TIC E INVESTIGACIÓN	135
4.2	LINEAMIENTOS PARA LA INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN RURAL EN CUNDINAMARCA.	136
5	<u>LA PROFUNDIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA Y LA EVALUACIÓN DE LOS MODELOS PEDAGÓGICOS DE LAS ESCUELAS</u>	138
5.1	LA VISIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EDUCACIÓN DESDE EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE CUNDINAMARCA.	140
5.2	LINEAMIENTOS PARA LA PROFUNDIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA Y LA EVALUACIÓN DE LOS MODELOS PEDAGÓGICOS DE LAS ESCUELAS.	143
5.3	LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA	144
	<u>AGENDA SECTOR DESARROLLO SOCIAL PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO DE DESARROLLO SOCIAL EN CUNDINAMARCA BASADO EN EL CONOCIMIENTO</u>	146
1	<u>AGENDA SECTOR DESARROLLO SOCIAL</u>	147
2	<u>ALGUNAS PRECISIONES CONCEPTUALES: EL DESARROLLO SOCIAL Y SU RELACIÓN CON LA POBREZA</u>	147
3	<u>INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN FRENTE AL DESARROLLO SOCIAL</u>	149
3.1	LA INNOVACIÓN SOCIAL: UN CONCEPTO EN CONSTRUCCIÓN	149
1.1.	EL ENFOQUE PRO POBRE (PRO-POOR)	152
3.2	LA INVESTIGACIÓN EN DESARROLLO SOCIAL	157
4	<u>LA IDTI PARA EL DESARROLLO SOCIAL DE CUNDINAMARCA: NECESIDADES VERSUS CAPACIDADES</u>	158
4.1	NECESIDADES DE IDTI PARA EL DESARROLLO SOCIAL	158
4.2	CAPACIDADES DE IDTI PARA EL DESARROLLO SOCIAL	160
5	<u>LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA EN EL MARCO DE UN SISTEMA SOCIAL DE IDTI</u>	165
5.1	LA POLÍTICA PÚBLICA IDTI EN CUNDINAMARCA	165
5.1.1		165
5.2	LA SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL	167
6	<u>EJES PRINCIPALES DE LA AGENDA DE IDTI PARA EL DESARROLLO SOCIAL DE CUNDINAMARCA</u>	168

6.1	INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN ACCESIBLE: MAYOR CAPITAL HUMANO	170
6.2	INNOVACIÓN SOCIAL: MAYOR CAPITAL SOCIAL	172
6.3	INVESTIGACIÓN SOBRE DESARROLLO SOCIAL	172

BIBLIOGRAFÍA	175
---------------------	------------

Índice de Tablas

Tabla 1. Tipo de Necesidades Tecnológicas _____	37
Tabla 2. Tipo de razones argumentadas para sustentar necesidades tecnológicas _____	38
Tabla 3. Razones argumentadas por tipo de necesidad expresada _____	40
Tabla 4. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico _____	42
Tabla 5. Tipo de necesidades tecnológicas expresadas en el área de diagnóstico _____	43
Tabla 6. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico _____	46
Tabla 7. Razones para presentar las necesidades tecnológicas para procedimientos médicos hospitalarios por nivel de atención de las instituciones _____	47
Tabla 8. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de procedimientos por categoría de grado de desarrollo de los municipios _____	49
Tabla 9. Estado de avance de las guías a diciembre / 2010 _____	59
Tabla 10. Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con enfermedades _____	61
Tabla 11. Enfermedades infecciosas _____	62
Tabla 12. Investigaciones de Hematología y Banco de Sangre _____	65
Tabla 13. Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con factores ambientales, sociales y de salud pública en general _____	65
Tabla 14. Necesidades de investigación para el fortalecimiento de la red _____	68
Tabla 15. Áreas temáticas de líneas de investigación _____	69
Tabla 16. Número de investigadores inscritos a COLCIENCIAS por área temática _____	71
Tabla 17. Áreas temáticas de investigación salud pública _____	73
Tabla 18. Áreas temáticas de investigación en epidemiología _____	75
Tabla 19. Áreas temáticas de estudios sociales de la salud _____	76
Tabla 20. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área TOC por categoría de grado de desarrollo de los municipios _____	85
Tabla 21. Efectos positivos, propuestas y condiciones de un sistema avanzado de gestión de la información para la Red de Salud de Cundinamarca _____	87
Tabla 22. Tipo de oportunidades derivadas de las TIC en educación _____	111
Tabla 23. Oportunidades derivadas de las TIC en la educación _____	113
Tabla 24. Oportunidades derivadas de las TIC: en el aula y laboratorios _____	115
Tabla 25. Oportunidades derivadas de las TIC: Beneficios TIC en educación _____	118
Tabla 26. Necesidades y razones para sustentar el uso de las TIC para mejorar procesos de aprendizaje _____	119
Tabla 27. Oportunidades derivadas de las TIC: Insuficiencia de conectividad y equipos _____	120
Tabla 28. Oportunidades de las TIC: Investigación Ciencia y Ambiente _____	121
Tabla 29. Clasificación general de las opiniones expresadas en la consulta sobre educación rural _____	130
Tabla 30. Propuestas alrededor de la equidad de oportunidades educativas _____	131
Tabla 31. Propuestas en torno a la calidad educativa rural _____	132
Tabla 32. Competencias sugeridas para desarrollar en entornos rurales _____	133
Tabla 33. Búsqueda de modelos contextualizados en lo rural _____	134
Tabla 34. Escuela Nueva _____	134
Tabla 35. TIC e Investigación _____	136
Tabla 36. Tipos de Innovación Social _____	150
Tabla 37. Proyectos de Innovación Social en América Latina _____	151
Tabla 38. Diferencia entre innovación económica e innovación social _____	151
Tabla 39. Breve caracterización de la pobreza en Cundinamarca _____	160
Tabla 40. Datos de Colciencias según áreas de conocimiento – Total Nacional _____	161
Tabla 41. Datos de Colciencias según categorías de análisis - Total Nacional _____	162
Tabla 42. Capacidades a nivel departamental _____	163
Tabla 43. Capacidades en Cundinamarca según categorías de análisis _____	164
Tabla 44. Capacidades en Bogotá según categorías de análisis _____	164

INTRODUCCIÓN. LA NATURALEZA DE LAS AGENDAS DE INNOVACIÓN

El propósito de una agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación –IDTI-, es señalar los caminos para hacer uso productivo del conocimiento dentro de los sistemas de producción de bienes y servicios en una región o sector productivo determinado. Para lograr esto, una agenda de esta naturaleza debe ser la articulación de un conjunto de áreas temáticas de Ciencia, Tecnología e Innovación –CTI- más relevantes sobre las cuáles se deben realizar acciones específicas en el corto y mediano plazo con base en la identificación de sistemas de creación y difusión del conocimiento innovador existentes y los que se puedan derivar de la misma agenda.

La construcción de una agenda de IDTI para sectores públicos de prestación de servicios sociales no es una práctica frecuente. De hecho, el tema de la innovación derivada de la ciencia y la tecnología predominantemente se ha referido a la competitividad regional o sectorial, o bien, a iniciativas surgidas de la comunidad científica en concordancia con la dinámica de la ciencia más que a objetivos directos de bienestar social de la población, si bien estos siempre son tenidos en cuenta por lo menos en los enunciados.

Por ello, en general, en la construcción de las agendas de innovación para un sector o región subyacen criterios de mercado que buscan la creación de ventajas competitivas a partir del uso del conocimiento en el desarrollo de empresas y sectores; o bien, en la construcción de agendas de investigación se da una discusión entre científicos para trazar los rumbos del quehacer en investigación de acuerdo con los criterios que se definan en cada caso.

Cuando se trata de sistemas públicos de servicios sociales, la búsqueda del uso productivo del conocimiento expresado en desarrollo tecnológico, producción científica e innovación, tiene por objeto mejorar el bienestar de la población en un marco donde no son los negocios del sector privado los que requieren plasmar el conocimiento en sus procesos y productos sino las redes de prestación de los servicios sociales, lo cual marca una diferencia.

El propósito de ser mejores, más competentes, o competitivos -si es el caso- es el mismo para un sistema privado o público de prestación de un servicio; aunque la dinámica puede ser diferente, pues casi siempre se asume que el sector privado mueve y orienta la creación de conocimiento utilizable que puede ser generado por el sector público o por modelos mixtos pero que se materializa en las empresas de cara al mercado. En este caso, pese a que el modelo de prestación de servicios es híbrido para salud y educación el sistema público empieza a asumir acertadamente un liderazgo necesario y responsable en la orientación del uso productivo del conocimiento,

procurando definir las mejores formas de canalizar CTI hacia sus sistemas, a partir de la comprensión de sus necesidades y en un contexto complejo por la cantidad de alternativas existentes y también por las grandes restricciones.

De por sí, esta es una innovación importante propuesta por Cundinamarca al país, donde hasta el momento, no se había hecho este tipo de planteamiento explícitamente en el ámbito regional – hasta donde avanzaron las indagaciones de este trabajo- y todos los esfuerzos de innovación se establecían en el modelo normal de generar competitividad para el sector privado como factor fundamental del desarrollo.

Esto es evidente en las agendas de salud que se plantearon a mediados de la primera década de este siglo en especial para Antioquia, Cundinamarca y Valle, que tuvieron un enfoque de competitividad hacia la exportación de servicios más que al desarrollo de un sistema público de atención, promoción y prevención. También, a manera de ilustración, vale ver que en temas tan trascendentales como la definición del POS a nivel nacional que debería tener un componente científico y tecnológico fundamental, las debilidades han sido manifiestas, la actualización ha sido insuficiente y es el trasfondo de muchos de los problemas detectados; por lo cual, sólo ahora se está avanzando en el desarrollo de un observatorio nacional de tecnología biomédica que otorgue una perspectiva de CTI a tema tan importante.

Las agendas de IDTI para sistemas públicos de educación, por su parte, tampoco son frecuentes en el ámbito regional, y en general, se mezclan con las de investigación para otros sectores. Es decir, no hay un planteamiento ordenado y sistemático de cómo hacer un uso productivo del conocimiento expresado en investigación y tecnología para mejorar la educación, si , existen programas específicos para este campo como Computadores para Educar y ONDAS, entre otros, que por supuesto, son altamente beneficiosos pero que mejorarían su impacto si estuviesen acompañados de reflexiones más profundas en torno a cómo usar la investigación y la tecnología para mejorar la educación.

La idea de hacer uso productivo del conocimiento en sistemas públicos de prestación de servicios significa, en primer término, transformar dichos sistemas en sistemas basados en el conocimiento. Aunque haya una aparente tautología, lo anterior implica que no sólo se deban considerar los posibles campos de IDTI para hacer la Agenda, presentando un listado de programas y proyectos basados simplemente en necesidades de investigación o desarrollo tecnológico -como suele hacerse- sino que se deban sentar las bases para la construcción del sustrato en donde se pueda realmente hacer uso productivo del conocimiento. Este es el sentido de convertir al sistema en uno basado en el conocimiento.

Por ello, la Agenda se propuso identificar las tendencias y dinámicas de los sistemas públicos de prestación de servicios de salud, educación y desarrollo social y derivar de ahí las propuestas de ejes en torno a los cuales se puede construir el sistema de conocimiento. Se busca que no suceda

lo frecuente y es que agendas de IDTI muy bien concebidas no tienen el sustrato para poderse desarrollar pues no parten de la realidad institucional de las organizaciones o sistemas institucionales para los que se elaboran.

Bajo esta visión la Agenda hizo énfasis en la necesidad de desarrollo institucional que sirva para construir sistema en torno a unos grandes áreas o ejes de de consolidación, que en la práctica, son las columnas estructurales sobre las que se construyen los sistemas basados en el conocimiento. En forma muy agregada los ejes se refieren a:

1. El desarrollo tecnológico para salud, educación y desarrollo social es diferente aunque con las TIC como elemento omnipresente. En este aspecto, se procuró identificar cómo la tecnología es un factor de consolidación de los sistemas que incide en su estructuración y señala los conductores del cambio sobre los cuales se debe hacer énfasis.
2. La investigación científica en el sentido de identificar las posibilidades y principales carencias en este campo, al igual que las formas como se pueden subsanar dentro de los sistemas propios y los que funcionan en el país y la región. Son reducidas las capacidades de investigación en los sistemas públicos y, en gran parte, son desconocidas las del país y la región que cuentan con numerosos grupos y líneas de investigación pero con poca incidencia. Tratar de señalar caminos para que estos sectores se dinamicen mutuamente haciendo explícitas las necesidades de investigación y las líneas de trabajo que se tienen en COLCIENCIAS, es un tema de la Agenda.
3. La necesidades de programas de apoyo, en particular, el desarrollo de las capacidades humanas y de los sistemas para enfrentar los retos de la CTI; y el de sistemas de información presentados bajo distintas formas que subyacen a las posibilidades de adelantar el desarrollo tecnológico y la innovación

Los anteriores ejes de consolidación que en cada campo tienen una expresión diferente, se identificaron en primera instancia, a partir de la institucionalidad existente y las necesidades en CTI reconocidas y propuestas por diferentes agentes de los sistemas públicos de servicios sociales de la Gobernación, de otros agentes de las áreas científicas y tecnológicas de la región y el país, a más de considerar los avances en el mundo.

Para llegar al fondo del tema, se realizó una consulta directa a un número significativo de agentes responsables de los sistemas de salud y educación a nivel subregional y local que le dio un contenido realista a la Agenda, sin que se haya perdido el enfoque de *deber ser* imprescindible en este tipo de estudio. Esta consulta fue un ejercicio fundamental para el trabajo.

De esta forma, frente a las fórmulas definidas desde hace tiempo -y que casi son lugares comunes aunque sigan siendo fundamentales-, como la necesidad de la integración universidad-estado-

empresa, la transformación de la mentalidad empresarial hacia el uso intensivo del conocimiento y la creatividad y demás conclusiones que las escuelas de economía y administración han venido desarrollando en el mundo y en Colombia; la propuesta de las agendas de Cundinamarca señala caminos algo diferentes, como la integración equipos de investigación-sistema público social en la producción y transferencia de conocimiento útil, la transformación de la mentalidad de los funcionarios hacia perspectivas más analíticas y creativas, y en fin, un modelo de gestión pública de servicios sociales avanzado. Esta tarea no se ha realizado en el país y no es predominante, ni siquiera, frecuente que se realice aún en los países más adelantados.

Esto, por supuesto, no es fácil. Algunos pueden pensar, por el contrario, que es más bien utópico, por decirlo de forma generosa. No obstante, independientemente de los logros que se puedan obtener en el corto plazo, el sólo esfuerzo de empezar a hacerlo ya representa ir un poco más adelante y si los caminos que se sigan son adecuados, será posible desatar un importante proceso de cambio. Este es el fin último de la agenda de IDTI de la Gobernación de Cundinamarca para Salud, Educación y Bienestar Social.

En las primeras entrevistas con directivos y funcionarios de las áreas de intervención en los tres sistemas, no había una percepción clara sobre el significado de una agenda de IDTI para los sectores de salud, educación y bienestar social. Mayoritariamente, se identificó la agenda de IDTI con la necesidad de organizar los sistemas de información lo cual no sólo obedece a una forma predominante en el mundo de entender restringidamente la tecnología, sino que surge de una necesidad abrumadora prácticamente de todas las áreas.

No obstante, con excepciones muy importantes que se identificarán en este texto, la investigación científica y la tecnología diferente a las TIC no es una preocupación importante, ni siquiera remota en las diferentes áreas. Por el contrario, casi siempre hay un reconocimiento explícito de que se trata de un tema sobre el que no se ha pensado lo suficiente y que debe cambiar pues en todos los casos se reconoce la importancia de mejorar los servicios a partir del conocimiento científico, por lo cual se ve con buenos ojos este proyecto.

En efecto, la agenda de IDTI para los sistemas públicos de salud, educación y desarrollo social de Cundinamarca, empieza a tener el efecto de crear conciencia sobre el papel que puede desempeñar el conocimiento en el quehacer diario de las distintas áreas pero también no deja de haber diferentes niveles de escepticismo.

Esto muestra que salvo áreas muy concretas como el HUS, la construcción de los sistemas basados en el conocimiento parte de un nivel relativamente bajo, pues la institucionalidad y la cultura organizacional de la Gobernación no tiene este tipo de enfoque. Por el contrario, dada la estructura vertical que caracteriza los sectores de salud y educación especialmente, con normas nacionales muy específicas que se traducen en cierta rigidez; que no necesariamente determinan que no haya innovación pero que si son factores que no le son favorables, pues el concepto de

que el cumplimiento de la ley es suficiente tiende a primar implícita -y a veces explícitamente-, caso en el cual la innovación se define desde arriba, en el nivel nacional, y la ciencia y tecnología no son una responsabilidad del sistema de la Gobernación.

En síntesis, un proyecto innovador en el campo de los sistemas públicos de servicios sociales como es una agenda de IDTI que se debe ejecutar en un medio institucional, que no tiene la cultura de la CTI y que está fuertemente limitado por el nivel nacional, exige partir de propuestas de orden estratégico que sirvan para que estas condiciones evolucionen hacia un sustrato más favorable por la CTI.

De allí que esta agenda de IDTI no sea un listado de programas a partir de la detección de unas necesidades de investigación, sino una definición de ejes estratégicos para la construcción de sistemas basados en el conocimiento y para proponer en dicho contexto áreas de énfasis y direccionamientos.

Dos enfoques para la comprensión del tránsito de los sistemas públicos de servicios sociales a sistemas basados en el conocimiento

En este propósito de construcción de sistemas de conocimiento se pueden presentar dos perspectivas complementarias:

1. La perspectiva del aprendizaje propio del sistema en cuestión.
2. La perspectiva de los sistemas de innovación, nacionales, regionales o sectoriales.

El enfoque, que en este texto se denomina del aprendizaje propio tiene sus raíces en los trabajos de la curva de aprendizaje de los años treinta del siglo pasado, que evolucionaron hacia los conceptos de curvas de experiencia de las organizaciones, popularizados por el Boston Consulting Group en los 60 y 70. En estos casos, se observaba cómo el aprendizaje en las empresas representa incrementos significativos en la productividad de la fuerza de trabajo; mientras que el concepto más amplio de experiencia, en el sentido de aprendizaje práctico, representa reducciones significativas en los costos de producción.

Más adelante, dentro de las corrientes de capital intelectual y gestión del conocimiento a nivel de empresas, aparece el concepto de organizaciones del conocimiento, concepto que también se puede aplicar a sistemas de prestación de servicios y que tienen gran auge hoy en día. Esta perspectiva se enfoca en generar las dinámicas y los mecanismos para que las organizaciones o los sistemas desarrollen sus capacidades de hacer uso productivo del conocimiento.

Chaparro, define: “Organización del Conocimiento como aquella organización que tiene una capacidad para crear valor a partir de la generación, circulación y gestión del conocimiento”¹, en un contexto de relaciones dentro de la organización que denomina estructura interna, y con el medio externo que llama estructura externa.

Esta perspectiva de transitar hacia ser una organización o sistema del conocimiento pasa, en primera instancia, por crear el sistema de relaciones o la estructura, que facilite la generación, circulación y gestión del conocimiento antes mencionada. Esto, por supuesto, tiene un componente organizacional que no necesariamente es determinante pero sobretodo, un componente de desarrollo de estrategias que generen movimiento hacia la creación y uso del conocimiento, que derive en una transformación de lo cultural y de la actitud de los agentes frente al conocimiento, que posiblemente se adapte a lo organizacional o lo haga evolucionar.

En este sentido, definir los ejes estratégicos sobre los cuáles se pueden generar las dinámicas de uso productivo del conocimiento es el primer paso para la construcción de una agenda de IDTI que tenga probabilidad de tener efectos.

Así, la Agenda de IDTI procura establecer las formas cómo los sistemas públicos de prestación de servicios sociales de la Gobernación de Cundinamarca, pueden empezar a construir una estructura de relaciones que le permita reforzar los procesos de generación, circulación y gestión del conocimiento, partiendo de la estructura existente y basándose en los notables avances que ya existen en este sentido.

Sobre este tema, en 2007² el Instituto de Medicina de Estados Unidos, IOM Roundtable on Evidence-Based Medicine -MBE-, centró su atención en el proceso de los sistemas de salud que aprenden *Learning Health Systems*, alrededor de varios temas derivados del concepto de evidencia basada en la práctica médica a las prácticas de prevención, que esencialmente busca construir bases de datos de los casos concretos que sirvan de soporte para perfeccionar la investigación que nutra la MBE, mejorando además las técnicas analíticas (modelos estadísticos y matemáticos), que cada vez son más complejos, en la medida en que deben soportar más información. Es claro, entonces, que los sistemas que aprenden ya son una concepción clara para abordar los sistemas de salud.

El segundo enfoque se refiere a la forma como se integran los sistemas públicos de prestación de servicios sociales con los sistemas de innovación de la región, el país, y también, por supuesto al contexto global. El enfoque de sistemas de innovación simplemente busca establecer cómo se

¹ REFLEXIONES SOBRE LAS ORGANIZACIONES DEL CONOCIMIENTO: APLICACIÓN DE LA TEORÍA DE SVEIBY Y DE LA MATRIZ DE INTELIGENCIA ORGANIZACIONAL (MIO) A LAS UNIVERSIDADES Y A LAS EMPRESAS. Chaparro Fernando. CGCI, Universidad del Rosario. Mimeo 2006

² THE LEARNING HEALTHCARE SYSTEM: WORKSHOP SUMMARY (IOM Roundtable on Evidence-Based Medicine) LeighAnne Olsen, Dara Aisner, and J. Michael McGinnis, editors, 2007.

articula la producción de conocimiento científico y tecnológico con el uso de este conocimiento por parte de la sociedad. Este proceso se da a través de múltiples mecanismos siendo predominante el mecanismo de mercado que bajo diferentes modalidades permite la articulación de los centros de producción de conocimiento con el sector privado. No obstante, el apoyo del Estado ha sido fundamental en la consolidación de los sistemas de innovación que dependen de manera significativa y quizás creciente de su soporte.

Visto en una perspectiva de región está el conocido modelo de los cluster en el cual más allá de las economías de aglomeración que pueden caracterizar estos agrupamientos regionales, tiene como epicentro el desarrollo científico y tecnológico que les permite generar las condiciones de competitividad que requieren en grupos de empresas. Los cluster pueden entenderse como una forma de organización empresarial y de estado-empresa- conocimiento en una región alrededor de centros importantes de generación de conocimiento científico y tecnológico, como el caso clásico de Silicon Valley cerca de las universidades de California y como lo son muchos otros ejemplos en el mundo. De hecho, desde los años 80 el modelo predilecto de desarrollo regional en el mundo ha sido el de cluster desde que fue creado y difundido por Michael Porter, quien vio en las fuerzas de la competencia y el conocimiento en contextos regionales y empresariales apropiados, los casos exitosos de desarrollo regional.

Los modelos de sistemas de innovación, en general, ilustran la forma como se adquiere competitividad en una región y en un grupo de empresas con base en el conocimiento. En el caso de un sistema público de prestación de servicios sociales como el de Cundinamarca, la idea es ver como dadas unas condiciones de partida, es posible contribuir a la generación de dinámicas positivas para ayudar a consolidar sistemas de innovación alrededor de los problemas sociales que se van a atender.

Esta es una perspectiva importante para la construcción de la agenda pues se trata de dinamizar desde lo público la producción de ciencia y tecnología utilizable, al generar demandas específicas de conocimiento a los responsables de producirlo.

De ahí que a lo largo de la exposición siempre se hará al sistema de investigación del país y la región, procurando hacer explícitas sus capacidades y carencias para ser soportes de la Agenda IDTI de los sistemas públicos de los servicios sociales de Cundinamarca.

Los grandes ejes de consolidación de las Agendas de IDTI para Cundinamarca

De manera muy sintética, para el Sistema Público de Salud de Cundinamarca -SPSGC- estos ejes de consolidación se refieren a:

1. Desarrollo tecnológico. La definición de un marco de desarrollo tecnológico que parta de los avances disponibles en tecnología médica y de salud pública, de forma que los

procesos de gestión de tecnología pasen de la dinámica de los estándares mínimos de habilitación y la compra pasiva de tecnología a la gestión tecnológica, bajo un enfoque prospectivo en el contexto de las metas y capacidades del sistema en su conjunto. Comprende:

- a. Lo médico asistencial, relacionado con la tecnología médico-hospitalaria, con gran énfasis en la tecnología de atención primaria sobre todo lo que se refiere a tecnologías diagnósticas en sitio y a distancia y al manejo de urgencias.
- b. La prevención y promoción y la salud pública en sentido amplio, que involucran lo social, ambiental, político, y en fin, una gama muy amplia de campos en donde la tecnología ha venido evolucionando y que no se ha instalado plenamente en el departamento.

Lo anterior implica la integración de un subsistema de evaluación de tecnología biomédica para el Sistema Público de Salud de Cundinamarca y su red de servicios en los campos antes mencionados, que tenga una mirada completa e integradora del conjunto del sistema para optimizar su desarrollo tecnológico.

2. La integración de un sistema de investigación científica que se enfoque a los temas relevantes para el sistema de investigación científica pública de Cundinamarca, con tres énfasis principales: a) el desarrollo de las capacidades para aprender de la propia experiencia; b) la ampliación del enfoque de lo asistencial hacia la salud pública en lo local; c) la integración del sistema nacional y regional de investigación a las necesidades del departamento.

Como ejes de apoyo de apoyo están:

3. El desarrollo de las capacidades educativas del sistema, con especial énfasis en el desarrollo de la teleeducación para fortalecer los niveles locales de prestación de servicios.
4. El desarrollo de un sistema comprehensivo e integrado de gestión de la información para todo el Sistema Público de Salud de Cundinamarca, sobre el cual la Secretaría de Salud ya tienen importantes avances en el proyecto de Red Hospitalaria Inteligente.

Para el Sistema Público de Educación de la Gobernación de Cundinamarca los ejes de consolidación presentados brevemente son:

1. El desarrollo tecnológico, que en la práctica se concentra principalmente en las TIC como instrumentos para mejorar los procesos de aprendizaje en la educación básica y media. Hoy en día el papel de las TIC en la educación es el campo de discusión más destacado en

el mundo, en lo que a tecnología y educación se refiere. Especial atención merece el tema de la educación virtual a distancia en sus múltiples facetas y el de soporte tecnológico en el aula, los temas más destacados de innovación desde el punto de vista de las TIC.

2. La educación rural que muestra diferentes facetas que quizás no han sido abordadas desde una perspectiva científica en el sentido de la definición de los contenidos, y los métodos pedagógicos en un entorno rural que ha cambiado significativamente trascendiendo lo agropecuario, hacia otro tipo de áreas de desarrollo como los servicios ambientales tanto en el terreno de la obtención de bioinsumos (microorganismos, genes, etc.) para diversos campos de la producción, como para el desarrollo de sectores como el turismo, o la producción de agua y de oxígeno.
3. Como en el caso de la salud, la integración de un sistema de calidad basado en la investigación científica y la experiencia propia, que se enfoque en los temas relevantes para la región con énfasis en el desarrollo de las capacidades de aprendizaje del sistema de sus propios procesos, la articulación del vasto sistema de investigación existente en el país y la región a las necesidades de conocimiento del sistema, con énfasis en la investigación que se puede desarrollar en la Universidad de Cundinamarca y en las universidades que vienen abriendo sedes en los municipios del departamento. En este eje de consolidación se destacan el tema de la incorporación de la ciencia y la investigación como estrategias pedagógicas procurando desarrollar nuevas capacidades en los estudiantes, no sólo en lo científico, sino en una forma quizás más rigurosa y creativa, a la vez, de abordar el conocimiento. Esto tiene un desarrollo importante con el programa ONDAS de COLCIENCIAS pero puede ir mucho más allá y también es uno de los epicentros de la discusión internacional en educación.

Para los servicios de Desarrollo Social los ejes de consolidación se dan alrededor de:

1. La tecnología accesible a los sectores pobres o excluidos como instrumentos fundamentales de inclusión social, desde la perspectiva tanto de las tecnologías diseñadas específicamente con estos propósitos, como la de hacer accesibles las tecnologías cuyos costos las hacen imposibles para grupos específicos, si esto las convierte factores de reducción de la exclusión. En este tema, para el caso de Cundinamarca, se ha identificado cuatro campos inicialmente:
 - a. El agropecuario, donde se ha detectado un grave problema de soporte tecnológico para los pequeños productores que cada vez tienen menos acceso y conocimiento de las alternativas tecnológicas, sea por razones de costo de las tecnologías o por falta de capacitación y asistencia técnica. Adquiere especial relevancia la seguridad alimentaria.

- b. El de otros sectores productivos que tengan potencial para crear condiciones de un desarrollo económico inclusivo en la región, dentro de los que se cuentan los servicios ambientales, agua, oxígeno, turismo de la naturaleza y biodiversidad que requieren de tecnologías sostenibles, cuando no totalmente ecológicas, para poderse desarrollar. También están sectores de base para el bienestar, como la vivienda, que se pueden ver beneficiados con un mayor acceso a la tecnología.
- c. El de la salud pública, sector que muestra problemas que afectan a grupos específicos de la población y que deben ser tenidos en cuenta en el contexto del Sistema de Salud de Cundinamarca, pero con énfasis en lo que corresponde a Desarrollo Social.
- d. El de la educación, donde hoy más que nunca las TIC se han convertido en un poderoso instrumento de inclusión en los sistemas educativos, que es la base de la inclusión social. Así, la educación a distancia, la cualificación de los docentes y las mejoras en las aulas son los elementos de base para que las regiones y los grupos más pobres puedan entrar en un modelo menos excluyente.

Estos últimos campos están inmersos y son protagonistas de las agendas de salud y educación respectivamente.

- 2. La innovación social, concepto que corresponde a la búsqueda de nuevas formas de organización de las comunidades para buscar su bienestar y la generación de ingresos. En lo que se relaciona con la generación de ingresos y el desarrollo de procesos productivos así como la mejora en las condiciones de bienestar, se puede entender como la contrapartida organizacional de las cuatro grandes áreas descritas en el numeral anterior.

Este es un campo que requiere de esfuerzos grandes en investigación para la replicación de modelos exitosos que en muchos casos son producto de las iniciativas y creatividad de los mismos grupos humanos que los llevan cabo.

- 3. El de la investigación científica en temas sociales que tienen un avance significativo con la dimensión territorial de los fenómenos de atraso y pobreza derivados del estudio de las tres Cundinamarcas y la política de la guerra contra las pobreza. Esta plataforma da el contexto para profundizar en los grandes campos de la investigación sobre la exclusión:
 - a. Causas y consecuencias de la pobreza y la exclusión, para conocer cuáles son los principales problemas que están incidiendo en la desacumulación de capital humano y social en el departamento, así como pensar cuáles serían los mecanismos más efectivos para salir de las trampas de pobreza.

- b. Medición del desarrollo social, tema fundamental para conocer la dimensión del problema y hacer monitoreo y evaluación de las políticas sociales.
- c. Institucionalidad para la política social, para comprender la dinámica de la institucional sobre la que se implementa la política social. En el país y el departamento quizá hay más experiencia que evaluación sistemática de este campo, lo cual hace urgente que se aborde con decisión desde la ciencia.

El desarrollo de estos ejes, las propuestas concretas sobre la forma de consolidarlos son la materia de las agendas que se propone y sustentan en este texto.

**AGENDA SECTOR SALUD
PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO
DE SALUD EN CUNDINAMARCA BASADO
EN EL CONOCIMIENTO**

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Algunos condicionantes de la atención y prevención en salud hacia el futuro

Antes que nada, es preciso señalar que los condicionantes de la salud humana abarcan todos los campos de la vida, la ciencia, tecnología, cultura y ambiente; es decir, prácticamente todo. De allí que sea ambicioso presentar en un trabajo del alcance limitado de éste, los anteriores aspectos, de manera que se hará una breve referencia a los temas principales que pueden dar orientaciones para la construcción de un sistema público de salud basado en el conocimiento relievando algunos que serán insumos para definir las áreas temáticas de la Agenda.

En este sentido, más que la identificación de los temas sobre los cuáles se debe buscar o generar conocimiento en Cundinamarca, se trata de hacer evidente el amplio conjunto de aspectos que requieren cada vez más de conocimiento sistemático para poder ser atendidos apropiadamente, algunos de los cuales ya están siendo considerados en la Secretaría de Salud y la Red de Hospitales, pero otros varios ameritan reenfocar la atención, incluso más allá de una agenda de IDTL.

1.1.1 Factores epidemiológicos determinantes del sistema hacia el futuro

Las tendencias epidemiológicas están marcadas por los siguientes factores:

1. Mayor expectativa de vida y envejecimiento progresivo de la población. Como producto de los avances en la medicina y en los sistemas de atención en salud, -además de la mejoría general en las condiciones de vida de las poblaciones- se marca la tendencia notoria de envejecimiento de la población, con diferencias importantes entre países y regiones siendo un factor de modificación del perfil epidemiológico que crea nuevas prioridades. En Cundinamarca es un fenómeno que ya se manifiesta y sobre el cual aún son pocas las acciones desde el punto de vista de la ciencia, la tecnología y la innovación.
2. Cronicidad de las enfermedades. Si bien hay una relativa disminución en la morbilidad, la mayor expectativa de vida y el avance de la medicina tienen una consecuencia importante en el perfil epidemiológico y en la seguridad social: las enfermedades dejan de ser mortales y se convierten en crónicas manejables por años, como ha sucedido con las formas más graves de diabetes, el VIH, las insuficiencias de sistemas vitales que se solucionan con trasplantes en la medida en que haya disponibilidad de órganos; y en fin, una cantidad de condiciones que dejaron de tener una naturaleza fatal para ser manejadas por plazos largos. Esto tiene implicaciones importantes en el sistema de aseguramiento de Cundinamarca que se irán profundizando con el tiempo. Es un campo que demanda tecnologías específicas de

monitoreo y manejo para cada tipo de enfermedad, así como desarrollo de conocimientos y capacidades específicas en cada caso.

3. Lo anterior, unido a factores derivados del desarrollo determina la evolución del perfil epidemiológico de los países pobres, en donde se rompe con el esquema de enfermedades de la *pobreza* (infantiles, infecciosas) como foco de la atención principal hasta los 80; y sin que desaparezcan como problemas graves se combinan con las enfermedades de la *riqueza* asociadas al envejecimiento, la contaminación ambiental y los malos hábitos de consumo. En este sentido, se ha ampliado significativamente el espectro de los problemas graves de salud pública en el país, diferenciándose por grupos sociales y por niveles de ingreso.
4. Pérdida de eficiencia de algunos tratamientos, en especial, de antibióticos derivados de la evolución de las especies patógenas que han creado mecanismos de resistencia, y presencia de nuevas especies que aparecen periódicamente, en algunos casos pandemias como H1N1.

Estos factores epidemiológicos otorgan una perspectiva muy definida de las fortalezas de un sistema de salud tanto en lo asistencial como en la promoción y prevención. Sin duda, el sistema debe fortalecer sus capacidades para atender a la población de la tercera edad y las condiciones crónicas para lo cual es necesario iniciar un proceso de investigación, adaptación e innovación.

1.1.2 Avances tecnológicos condicionantes de la salud pública hacia el futuro

Son muchos, demasiados quizás, los avances en todos los campos de la ciencia y la tecnología aplicados a la medicina en lo asistencial y lo preventivo; parte de los cuales se presentan someramente en los párrafos siguientes³:

1. *Deshospitalización* de los tratamientos, atención en casa. La tecnología tanto de los dispositivos médicos (tensiómetros, medidores de azúcar, monitores cardiacos simples, dispensadores de medicamentos) como de las telecomunicaciones (monitoreo remoto, telemedicina en general) hacen que la cama hospitalaria sea necesaria para menos casos pues gran parte del manejo se puede hacer en casa, sin necesidad de personal altamente capacitado, incluso, con manejo del paciente y la colaboración de su familia.
2. El desarrollo de la ingeniería genética y la ingeniería de tejidos, componentes del concepto de medicina regenerativa, como factores que marcarán (ya lo hacen en muchos casos) el futuro de los tratamientos y también de desarrollo de medicamentos y vacunas. En este sentido, la perspectiva quirúrgica de la medicina que ha marcado un campo notable de su desarrollo, en especial en lo que ha uso de los hospitales se refiere, tenderá a ceder su campo en muchas

³ HEALTH AND HEALTH CARE 2010, The Forecast, The Challenge. Second Edition. Prepared by The Institute for the Future. Princeton, NJ. January 2003.

HEALTH CARE COMES HOME: THE HUMAN FACTORS. 2011. Committee on the Role of Human Factors in Home Health Care; National Research Council. National Academies Press. Chapter 5.

aplicaciones que hoy tiene y asumir el reto del perfeccionamiento en los campos en que seguirá siendo indispensable.

3. El desarrollo de las ingenierías no biológicas (electrónica y nuclear, mecánica, mecatrónica, eléctrica), expresado en dispositivos de toda índole, desde los de monitoreo de pacientes hasta los robots quirúrgicos que marcan la pauta en la microcirugía para la reducción de la invasividad de los procedimientos.⁴
4. De manera muy especial, resalta el desarrollo de los métodos diagnósticos tanto de orden biológico como de imágenes que sin duda se han convertido en factor de mejoría en la salud pública, en la medida en que la detección temprana cada vez más es fundamental para la prevención.
5. También vale la pena volver a mencionar el desarrollo de las TIC asociadas a la medicina y en general, a la salud en el contexto de la prevención.
 - a. Por supuesto, resalta en primer término la telemedicina como el mecanismo más idóneo para mejorar la calidad de los sistemas de salud, sobre todo para las regiones más apartadas, que una vez cuenten con la conectividad necesaria mejorará sensiblemente su atención en salud.
 - b. En segundo lugar, para la prevención el uso de la internet y demás medios de comunicación contemporáneos, ofrecen la forma más indicada de consolidar un sistema de salud pública completo pues abre todos los campos en los que había dificultades e incluso falencias, como en la capacitación de los equipos de promoción, la velocidad en los sistemas de vigilancia epidemiológica y la información de la población, por lo menos de aquel segmento creciente que consulta internet para temas de salud.
 - c. En tercer lugar, la formación y actualización profesional a distancia cada vez con mayor auge en los grandes centros internacionales de la ciencia médica y también en Colombia a través de distintos programas que se empiezan a ofrecer.

1.1.3 Lo ambiental. Cambio climático y otros fenómenos

Las condiciones ambientales cada vez adquieren mayor importancia como determinante de salud pues la intervención humana sobre el ambiente prácticamente llegó al punto de saturación y se expresa bajo todo tipo de manifestaciones: el cambio climático; los cada vez más graves *accidentes* contra el ambiente y la salud, derrames petroleros, escapes de radiación nuclear, por citar los de mayor notoriedad en los medios; la persistencia de tecnologías altamente

⁴ MEDICAL DEVICES: MANAGING THE MISMATCH. AN OUTCOME OF THE PRIORITY MEDICAL DEVICES PROJECT. World Health Organization. 2010

contaminantes en la producción en especial en la agropecuaria y en la minería, y, por supuesto, la contaminación urbana e industrial con la notable emisión de gases dañinos para la salud.

Desde el punto de vista de ciencia y tecnología, si bien se trata de un campo extremadamente amplio, cabe resaltar algunos aspectos:

1. La tendencia a implantar tecnologías limpias que afecten mínimamente el ambiente, incluso, totalmente ecológicas que no utilizan insumos químicos. En este campo, Cundinamarca tiene avances importantes pues es una de las zonas donde más se han intentado implementar este tipo de tecnologías en lo agropecuario. No obstante, es claro que aún falta mucha investigación y legislación para que puedan ser plenamente competitivas y aún se está lejos de tener una producción limpia.
2. Desde el punto de vista de la salud humana hay tecnologías que están más directamente asociadas a problemas de salud específicos como puede ser el uso de ciertos venenos químicos, tanto en la producción agrícola como la industrial. Esta condición se expresa bastante en las enfermedades respiratorias crónicas y agudas y ya ha sido materia de alarma de salud pública en algunas zonas de Cundinamarca. En este campo es notable la falta de investigación sistemática que permita regular con mayor claridad estos aspectos.
3. Por supuesto está el tema de contaminación de las aguas empezando por el problema de río Bogotá que afecta de manera tan severa a varios municipios de Cundinamarca, pasando por otras contaminaciones agropecuarias e industriales en las distintas fuentes, que determinan no sólo problemas de salud sino altos costos de tratamiento de las aguas para contrarrestarlos, afectando las finanzas del sistema.
4. Como efectos específicos del cambio climático se están evidenciando cambios en los patrones de comportamiento de las infecciones y los vectores, así como la exposición de la población a los efectos nocivos de los eventos climáticos catastróficos, sequías, inundaciones, huracanes, etc., desde el punto de vista de las emergencias, pero también de sus efectos sobre la producción agropecuaria y pesquera⁵. Estos temas son materia de profundización en su estudio sistemático para poder prever y prevenir en este campo tan difícil de manejar y que ya está dando muestras de su creciente dimensión.

1.1.4 Factores sociales y culturales

En el campo de la cultura resaltan:

⁵ PROTECTING HEALTH FROM CLIMATE CHANGE: CONNECTING SCIENCE, POLICY AND PEOPLE. World Health Organization 2009 La Organización Mundial de la Salud presenta cinco condiciones que se perturban por el cambio climático y por este camino afectan la salud humana: aire, agua, alimentos, techo y el aislamiento de la enfermedad (freedom from disease).

1. Los ya profusamente estudiados y ampliamente reconocidos efectos nocivos de los patrones culturales para la salud: sedentarismo, excesos laborales, mala alimentación, tabaquismo, alcoholismo, drogadicción, y en general, todos los aspectos que tienen que ver con los estilos de vida.
2. La violencia en general, tanto en lo que se refiere a violencia intrafamiliar como a la que ejercen o han ejercido los grupos armados ilegales en amplias zonas del país. Este tema, que también ha sido materia de estudios permanentes y que cuenta con redes de investigación reconocidas es uno de los que mayor incidencia tiene en la salud del país y del departamento, lo cual ha dado a la salud un perfil especial, desarrollando capacidades importantes en lo relacionado con trauma.
3. La salud mental, cuyas deficiencias se encuentran detrás de los otros factores negativos que se expresan en lo social y lo cultural, y también son sus efectos. Sobre este aspecto no está tan avanzada la investigación científica y se requieren mayores esfuerzos.

1.1.5 La salud y lo económico, más allá del capital humano

El sector salud tiene un papel económico muy importante que va más allá de los beneficios de la salud sobre la población pues al consolidar sistemas de innovación se generan señales claras al sector productivo para crear o mejorar sus negocios alrededor de la salud. Hoy en día, la salud ha sido capaz de dinamizar las economías más importantes del planeta. Por ejemplo, según el Banco Mundial en los Estados Unidos cubre cerca del 16% del PIB y en la mayoría de los países europeos está por encima del 10%. En Colombia, de acuerdo con diferentes formas de medición, está entre el 6 y el 10%⁶, lo cual, cómo sector individual es muy importante.

En este sentido, la inversión en la innovación en salud a partir de la ciencia y la tecnología es un factor estratégico para el desarrollo que puede tener efectos sobre el conjunto de la economía de Cundinamarca, y dada la significación de la atención en primer nivel y de la promoción y prevención en todos los municipios del departamento, tiene efectos económicos en lo local.

Estas ideas subyacen en la propuesta de Agenda que se presenta en las páginas siguientes y que se pueden sintetizar señalando que el derrotero de la Agenda es señalar algunos caminos para convertir los Sistemas Públicos de Servicios Sociales de la Gobernación de Cundinamarca en Sistemas basados en el Conocimiento.

⁶ De acuerdo con el Banco Mundial, el sector salud en Colombia, en 2008, tuvo una participación del 6,4% del PIB. No obstante, otras mediciones realizadas en años anteriores, desde la perspectiva del gasto, mostraron niveles cercanos al 10%. Es claro que no parece que todas las cifras tengan el mismo criterio, pues el valor reportado para Estados Unidos de 16,4%, incluye los gastos en investigación y otros tipos de inversiones, que no es del todo claro si se incluyen en las otras mediciones.

1.2 Sistema Público de Salud de la Gobernación de Cundinamarca. Un sistema muy grande con responsabilidades cada vez mayores

Para efectos de la construcción de un sistema basado en el conocimiento, el sistema de salud de la Gobernación de Cundinamarca puede entenderse en cuatro planos principales:

1. El de Salud Pública que conlleva un número importante de funciones de vigilancia epidemiológica, promoción y prevención; relacionadas con el control de factores de riesgo del ambiente, vectores y zoonosis que afectan la salud humana a través del laboratorio de salud pública, que es el encargado de hacer vigilancia epidemiológica y realizar investigación biomédica de las enfermedades prevalentes. Además, coordina las acciones en promoción y prevención en vacunación, nutrición, enfermedades crónicas, salud mental, salud oral, salud laboral, salud sexual y reproductiva, discapacidad y atención a enfermedades prevalentes de la infancia. Este es el sector que se espera tenga mayor dinámica en el futuro inmediato. Cuenta con más de 260⁷ personas para desarrollar esta labor.
2. El de Atención a los Pacientes, incluido el sistema de emergencia a través de la Red de 37 hospitales, que incluye 8 de segundo nivel con gran importancia para subregiones y 28 de primer nivel con notable relevancia, predominante en la atención en los municipios pequeños y rurales, además de contar con el hospital La Samaritana uno de los más importantes de tercer nivel en Bogotá. Este campo de atención a la población enferma incluye también el sistema de emergencias con el que opera la Red.
3. El de labores de vigilancia y control del cumplimiento de la normatividad en materia de sanidad en general y la de atención a pacientes, que incluye no sólo la vigilancia de las IPS sino también del cumplimiento de las normas de sanidad de un buen número de empresas del sector productivo.
4. Por último, el de la responsabilidad en buena parte del aseguramiento en el Departamento. Para ello, coordina la afiliación de la población a los distintos regímenes y gestiona los servicios a los vinculados y no cubiertos por el régimen subsidiado. Por lo demás, da asistencia a las EPS, ARS, ARP, municipios y usuarios en lo relativo al aseguramiento.

Como se puede ver, en las condiciones actuales el SPSDP debe responder por una población superior a dos millones de personas en lo que se refiere salud pública y atención de primer nivel, y a cifras muy altas cercanas 1,5 millones para segundo nivel. Esta población está en el rango más pobre pues corresponde en casi su totalidad al régimen subsidiado y a los no vinculados, lo cual muestra una responsabilidad enorme de la Gobernación en este sentido.

⁷ Cifra suministrada por la Dirección de Salud Pública.

Población potencial que debe atender la Red Pública	
Nivel I	2.437.151(1)
Nivel II	1.466.864 (2)
Nivel III	No disponible
(1) Atención en Salud Pública a toda la población de Cundinamarca (2) Tiene el objetivo potencial de atender a la población afiliada al régimen subsidiado y a los pobres no asegurados, aunque el nivel III debe atender a la población en las condiciones anteriores, también presta servicios a régimen contributivo. Por otra parte, en el nivel III y en menor grado en el II, existe una red privada que tiene un papel significativo en la prestación.	

De allí que la dimensión de la labor y la cantidad de beneficiarios ameriten una inversión sensible en mejorar la calidad lo cual no sólo es una política de la Gobernación sino de la Nación. El desarrollo ordenado de una Agenda de IDTI es una de las acciones que más puede contribuir a mejorar la calidad del sistema.

Por ello, no es aventurado afirmar que para el tamaño de la responsabilidad y la magnitud de la población a atender, es preciso incorporar los conceptos avanzados en lo que a ciencia y tecnología se refiere, en el contexto de redes diseñadas en torno a estos conceptos, que se abordan en los siguientes apartes.

1.3 Naturaleza de los sistemas de salud basados en el conocimiento

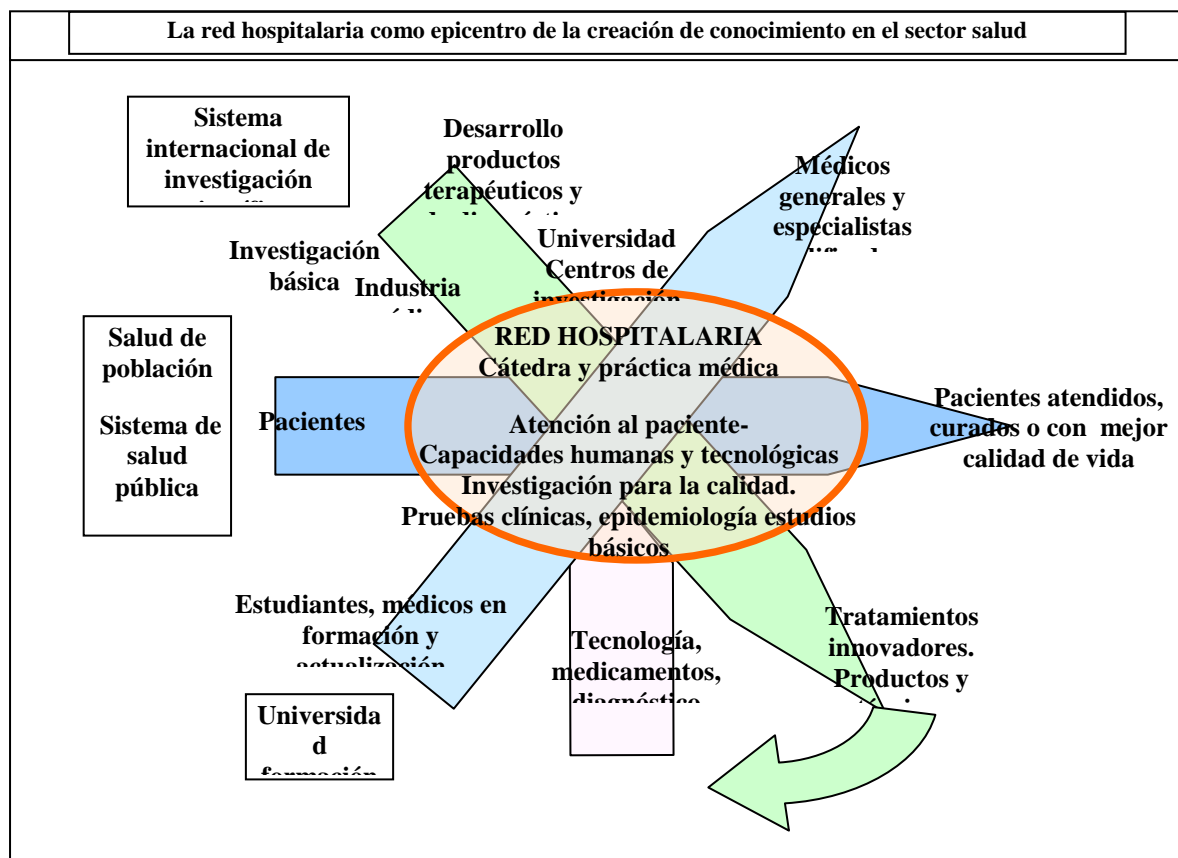
La construcción de la Agenda IDTI para el Sistema Público de Salud de la Gobernación de Cundinamarca –SPSGC- parte de entender que el uso productivo del conocimiento es una estrategia de largo plazo esencial para mejorar la calidad de un sistema de servicios que se articula en torno a la atención primaria y la prevención y promoción, en una perspectiva amplia de salud pública.

Para ello, es necesario empezar a transformar dicho sistema en uno que se base en el conocimiento, aunque parezca tautológico. Esto significa poder canalizar la ciencia a través del sistema en varias formas:

1. En las capacidades humanas que permitan la mejor atención a partir del talento de los profesionales de la salud y su saber científico y su capacidad de hacer el mejor uso de la tecnología. Esto implica la actualización permanente y la formación de nuevos profesionales con sólidas bases científicas.
2. En la tecnología como tal, que es muy relevante en un sector que de manera creciente depende de más y mejores tecnologías pero que debe tener la habilidad de seleccionar apropiadamente entre las múltiples alternativas.
3. En la capacidad de crear conocimiento a partir de la investigación científica dentro del sistema, no sólo bajo los sistemas formales de investigación existentes en el país y la

región, sino sobre todo, de la formalización de la experiencia propia a partir de su análisis sistemático.

Todo lo anterior, se resume en la capacidad permanente de aprender, adaptar y adoptar tanto la experiencia propia antes mencionada, como de los desarrollos mundiales del conocimiento, por el camino de la medicina basada en la evidencia y el desarrollo de guías, como por el lado de la tecnología.



Un sistema de salud es por definición el sustrato natural donde se desarrollan todas estas capacidades; todas las formas de conocimiento para la salud se asientan dentro del sistema en algún momento. No obstante, en todos los sistemas e instituciones de salud no se desarrollan de la misma manera. El modelo predominante de uso del conocimiento en el sector salud en el país se caracteriza por:

1. Tener buenas capacidades profesionales creadas fundamentalmente en las instituciones de salud por parte de las universidades. Pese a las críticas que se han hecho al sistema de formación de profesionales de la salud, desde hace algunos lustros el talento humano sigue siendo considerado el principal activo del sistema.

2. Ser consumidor pasivo de tecnología, es decir, comprar en un mercado controlado por los vendedores con un bajo nivel de profundización en el análisis de la tecnología, que no va más allá de un costo beneficio de corto plazo, sin visión prospectiva ni enfoque sistémico.
3. Tener poca capacidad de capitalizar el conocimiento propio como sistema. En general, no ha habido un sentido de formalizar el conocimiento que se obtiene de la práctica continua y la acumulación de casos.
4. Tener una estructura de investigación con buenas capacidades en campos específicos pero que carece de una articulación completa con el sistema en el sentido de hacer aportes significativos a la solución de los problemas.

La anterior caracterización tiene no pocas excepciones afortunadas y desarrollos importantes que empiezan a mostrar una tendencia esperanzadora, que se ve reforzada con las exigencias de investigación que tienen los hospitales universitarios. Ciertamente, en el país son varios los modelos que procuran, a nivel de instituciones, desarrollar procesos claramente direccionados de uso sistemático del conocimiento.

Un primer caso, para mostrar brevemente algunos ejemplos, es la Fundación Santa Fe donde la estrategia de largo plazo se ha basado en el desarrollo de las capacidades de investigación y de educación como pilares para mejorar la calidad de sus servicios. En este sentido, en dicha institución se ha consolidado la práctica formal de la ciencia no sólo a nivel de su centro de investigación, sino como una práctica de sus grupos médicos que cada vez más la consideran como un factor de calidad, aprovechando metódicamente su práctica cotidiana para generar conocimiento.

La parte educativa por su parte, se ha convertido en uno de los principales ejes de desarrollo de la institución con la facultad de medicina de la Universidad de los Andes y el desarrollo de programas exitosos de educación a distancia por internet.

El Hospital Pablo Tobón Uribe en Medellín -HUPTU muestra una alta valoración de estos temas en su camino a ser institución del conocimiento. Su lema ha sido simple, el mejor médico es el que más investiga, por lo que ha incorporado a su manera de hacer las cosas la investigación mientras avanza en fortalecer sus capacidades educativas tomando roles más activos en la formación profesional de las especialidades médicas.

Se podrían citar más casos cercanos, la Fundación Cardio infantil de Bogotá, el Hospital San Vicente de Paul en Medellín y otros más, que están tomando seriamente esa senda. Entre ellos, por supuesto, está el Hospital Universitario La Samaritana que se proyecta como un importante epicentro de investigación y ha sido un centro de formación de muy alto nivel. Vale mencionar

que la capitalización de conocimiento propio se empieza a manifestar en la construcción de múltiples guías que son un paso importante en este campo.

No obstante, la perspectiva de las instituciones individuales aunque muy valiosa, no es suficiente. La visión actual de redes de salud, el énfasis en APS y salud pública como reguladores de la demanda de atención del sistema, hacen que para efectos de la construcción de una agenda sea necesario tener el enfoque sistémico de red, lo cual es tan ambicioso como necesario.

En el caso de Cundinamarca como se ha podido ver, no se trata simplemente de realizar proyectos de investigación científica dentro de la red y la Secretaría de Salud, u orientados por éstas, ni simplemente de adquirir tecnología, o contar con la actualización de las capacidades del cuerpo médico y de apoyo, ya de por sí muy buenas. Se trata de construir un verdadero sistema de creación y aprendizaje en el que el conocimiento fluya en todos los componentes, como sustrato para mejorar permanentemente la calidad en los servicios que se prestan.

Esta condición ha sido documentada a nivel internacional de muchas formas y muestran grandes avances en el país. Por ejemplo, en Estados Unidos el Comité para los Roles de los Centros Académicos de Salud en el siglo 21, -que se deben entender como sistemas de prestación de servicios basados en de conocimiento-, señala que no se trata de analizar una institución sino de una “constelación” de propósitos y funciones, más en una perspectiva sistémica, mostrando las condiciones de generación de conocimiento y de educación como las principales para caracterizar la naturaleza académica de estos sistemas.

Visión de los Centros Académicos de Salud (Academic Health Centers - AHC) en Estados Unidos “Committee on the Roles of Academic Health Centers in the 21st Century”

For this report, the committee views an AHC not as a single institution, but as a constellation of functions and organizations committed to improving the health of patients and populations through the integration of their roles in research, education, and patient care to produce the knowledge and evidence base that become the foundation for both treating illness and improving health. The core of the AHC constellation is its academic or university-related roles in education and research, which, in combination with patient care, are ultimately aimed at improving the health of people. (...)

AHCs comprise many different organizational components. First, all AHCs have a medical school, at a minimum. For some AHCs, that is the only professional school they sponsor; however, the majority of medical schools are located on campuses that have multiple health professions schools and also train nurses, public health or allied health professionals. Second, all AHCs contain one or more hospitals. Third, AHCs also typically have faculty practice plans. (...)Some AHCs may also have separate research centers (Magill et al., 1998).⁸

Este tipo de concepción de la estructura de un sistema de salud como un sistema de conocimiento encaja con la visión actual de los modelos de atención en salud profusamente promovidos, en especial por la Organización Panamericana de la Salud que ha orientado la definición de los objetivos del modelo público en Cundinamarca.

⁸ Academic Health Centers: Leading Change in the 21st Century <http://www.nap.edu/catalog/10734.html> p. 20-23

En ella, el departamento entiende la prioridad de la atención de primer nivel, con la idea de solucionar la gran mayoría de los problemas de salud de la población que requieran atención, de forma que se garantice un funcionamiento eficiente del sistema. De la misma manera, incorpora las acciones de salud pública incluidas las de salud ambiental como parte de este enfoque de atención primaria, atendidas por una red establecida en 37 clínicas y más de 200 centros de salud, con un conjunto amplio de alianzas para el soporte de dicha red .

Objetivo del modelo de atención en salud para el departamento de Cundinamarca

El objetivo principal del Modelo es garantizar la Rectoría del Sistema, mediante:
 El Diseño, Implementación y Desarrollo de un Modelo de Atención en Salud Pública, que dé prioridad a la conceptualización y subsiguiente desarrollo de una instancia inicial de atención de la salud de la población, con miras a lograr la solución de al menos un ochenta y cinco por ciento (85%) de las situaciones y problemas que requieren atención, en los primeros niveles.
 La incorporación, como parte del sistema de prestación de servicios, de un Modelo de atención integral de la Salud que responda a las necesidades de la población y articule y armonice las acciones de atención individual y colectiva y las actividades de salud ambiental y redes de apoyo social, dentro de la nueva concepción de Protección Social Integral.⁹

La idea de armonización del conjunto de acciones del Sistema tiene implicaciones importantes. La OPS entiende las Redes Integrales de Servicios de Salud (RISS), como la integración y racionalización sinérgica de un conjunto de funciones en torno a la calidad y la eficiencia. Presenta la integración de la RISS como un proceso de centralización de varias funciones, entre ellas, menciona algunos servicios de diagnóstico, pero de manera muy importante, los mecanismos de gestión y evaluación de tecnologías para racionalizarlos. (Recuadro)

En este sentido, el funcionamiento armónico del sistema tiene un componente importante de desarrollo tecnológico. No obstante, en estos documentos de política no se da la mirada contraria que es ver como la ciencia y la tecnología concreta, junto con las capacidades humanas asociadas a ese conocimiento y tecnología, son la trama sobre la cual se pueden tejer las relaciones de los diferentes agentes del sistema y construir la calidad.

Algunas características de las RISS de acuerdo con la OPS

(...) Las RISS desarrollan además sistemas de garantía/mejoramiento continuo de la calidad de la atención con el objetivo de promover una cultura de excelencia clínica a través de toda la red. Por otra parte, las RISS buscan centralizar e integrar las funciones de apoyo clínico (por ejemplo, servicios de laboratorio clínico y radiología) y de compra, almacenamiento y entrega de medicamentos e insumos médicos para promover la eficiencia global de la red, al mismo tiempo que implementan mecanismos de gestión y evaluación de tecnologías médicas para racionalizar la incorporación de éstas. Finalmente, las RISS buscan compartir los sistemas de apoyo logístico tales como el sistema de transporte sanitario y las centrales de regulación de citas médicas.¹⁰

En efecto, en todas las aproximaciones la ciencia y la tecnología son factores dados, exógenos al sistema. Las pocas veces en que son mencionados, se enmarcan en frases como el “conocimiento disponible” o la “tecnología adecuada”, pero no se enfocan como componentes activos en la construcción del sistema.

⁹ LÓPEZ DÍAZ ZORAYA. Modelo de atención en salud para el departamento de Cundinamarca. Resumen. Secretaría de Salud de Cundinamarca. 2008

¹⁰ ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Redes Integradas de Servicios de Salud: Conceptos, Opciones de Política y Hoja de Ruta para su Implementación en las Américas” Washington, D.C.: OPS, © 2010

Quizás sólo un párrafo de la OPS tiene esta intención, como se presenta en el recuadro. No obstante, de ahí en adelante, las recomendaciones de construcción de la RISS no contemplan este enfoque y se centran en aspectos que por supuesto son esenciales como el sistema de gobierno de la red, los marcos normativos, el modelo de gestión, entre otros, sin que el conocimiento, la ciencia y la tecnología, hagan parte de esos ejes de consolidación de los sistemas de salud.

Mención de la OPS al desarrollo tecnológico como condicionantes de los modelos de atención.

Desde el punto de vista de la oferta de servicios, los avances médicos y tecnológicos plantean la necesidad de adaptar los modelos de atención, al tiempo que facilitan una mayor colaboración entre los distintos prestadores de servicios. Como ejemplos de estos avances se pueden mencionar nuevos métodos de tamizaje, terapia genética, técnicas laparoscópicas, cirugía invasiva mínima, transplante de órganos, tecnología de imágenes, y telesalud.

En este trabajo por el contrario, se considera que la transformación del SPSGC en un sistema basado en el conocimiento, pasa por entender que la tecnología es un factor que determina una buena parte de la estructura y funciones de la red. Es muy distinta una red que se diseñe acudiendo a las TIC para poderse basar en telesalud que una que no haga uso de este tipo de tecnología. De igual manera, será muy diferente una red que cuente con investigaciones epidemiológicas, análisis sociales y cuyos profesionales estén aprendiendo y enseñando sobre los cambios en las realidades, que una red que no tenga este tipo de soportes y de acciones.

En este sentido, incluir la investigación y la tecnología como una dimensión muy importante para la construcción de la red es algo que se debe entender si se quiere avanzar en este tipo de proceso. Esto por supuesto es fácil de escribir y está incluido en muchos documentos; el problema será entender las estrategias para poder ayudar con este componente a un mejor sistema.

1.4 Oportunidad y congruencia con las políticas nacionales

Por último, cabe mencionar la forma como una concepción de esta naturaleza casa con las políticas que se vienen promoviendo en el país. En efecto, al hacer el recorrido por la labor que se realiza en las áreas de salud en el departamento de Cundinamarca queda clara no sólo la necesidad de una Agenda de IDTI, sino sobre todo la gran oportunidad que para el departamento y para el país representa introducir el enfoque de conocimiento como elemento central para mejorar el desempeño de sistemas que tienen un inmenso potencial no sólo de usar este conocimiento sino también en gran medida de generarlo.

En primer término, hay que señalar lo oportuno de la construcción de la Agenda en la medida en que es una propuesta clara para el Gobierno Nacional en el contexto de la “locomotora” de los sectores innovadores basados en ciencia y la tecnología. Ciertamente, el sector de la salud es uno de los sectores claves para hacer desarrollo con base científica y tecnológica; de hecho, en el mundo es el sector que más viene halando el desarrollo científico y tecnológico, prácticamente en todos los campos de la investigación y las ingenierías y es uno de los de mayor crecimiento.

Por su parte, por la importancia de la salud en el PIB en Colombia que ronda el 10% y probablemente crecerá, es claro su poder como factor dinamizador de la economía, lo cual concuerda plenamente con las políticas nacionales pues sin duda tiene la capacidad de convertirse en una fuerza mayor dentro de la estrategia de las “locomotoras”.

De otro lado, la salud y en especial la salud pública, es uno de los programas prioritarios en el Plan de Desarrollo en el marco del acceso y calidad de la salud universal y sostenible. En este caso, se trata de mejorar sensiblemente los indicadores de salud pública de la población, que aunque han venido mejorando, aún no son los deseables. La propuesta de Cundinamarca es muy importante para este objetivo al integrar los componentes de innovación y salud pública previstos en el Plan.

Esto se ha materializado en leyes promulgadas recientemente, como la Ley 1419 de 2010 sobre telesalud que sin duda da un paso certero en la introducción de las TIC al servicio de la salud, y la Ley 1438 de 2011 que sienta las bases para renovar la concepción de las redes y su funcionamiento aplicando los conceptos presentados someramente en párrafos anteriores en relación con el primer nivel y la salud pública.

LEY 1419 DE 2010. Telesalud
CAPÍTULO IV. FINANCIACIÓN PARA EL DESARROLLO DE LA TELESALUD EN COLOMBIA
ARTÍCULO 8. Recursos para el desarrollo de la Telesalud. A partir de la vigencia de la presente ley se asignará hasta el 5% del presupuesto de inversión del Fondo de Comunicaciones, Unidad Administrativa Especial adscrita al Ministerio de Comunicaciones, al financiamiento de las inversiones requeridas en conectividad para desarrollar la Telesalud en las Instituciones Públicas de Salud en Colombia, de acuerdo con las recomendaciones del Comité Asesor de la Telesalud.
Parágrafo. Los recursos del Fondo de Comunicaciones Unidad Administrativa Especial del Ministerio de Comunicaciones, de otros Ministerios y de cooperación internacional, se articularán con los recursos que dispongan los diferentes actores del Sistema General de Seguridad Social en Salud, de acuerdo con la normatividad vigente, para los fines previstos en el presente artículo.

Esta última ley aún se encuentra en proceso de reglamentación, por lo que es oportuno, desde las regiones, proponer las formas concretas de llevar a cabo este proceso de transformación de las redes, de la APS y la salud pública, dentro de lo cual, por supuesto, está la idea de transformar las redes en redes basadas en el conocimiento.

2 AGENDA DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE SALUD DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA

La propuesta de Agenda de IDTI para el Sistema Público de Salud de la Gobernación de Cundinamarca se desarrolla en torno a dos ejes de consolidación del conocimiento como insumo fundamental del sistema y otros dos ejes de soporte:

1. Transformar los procesos de gestión de tecnología pasando de la lógica del cumplimiento de estándares mínimos de habilitación y la compra pasiva de tecnología a la modernización tecnológica bajo un enfoque prospectivo con una visión clara del sistema en su conjunto. En este sentido, la adopción de tecnología debe responder a una lógica de costo beneficio a largo plazo, considerando el avance tecnológico internacional y la optimización de la red en su conjunto y, no simplemente, a una necesidad inmediata de una institución determinada.

Debe abarcar los retos de desarrollo tecnológico en los campos que inciden sobre el funcionamiento de la red:

- c. El médico asistencial, relacionado con la tecnología médico-hospitalaria en diagnóstico y procedimientos y en los sistemas de autocuidado de los pacientes. Especial atención merece la evolución que pueda tener la tecnología de atención primaria sobre todo en materia de capacidades diagnósticas y los desarrollos en el manejo de urgencias.
 - d. En el área de la prevención, la promoción y la salud pública en general, que tienen una naturaleza diferente a la tecnología médico hospitalaria involucrando estudios sociales, demográficos, biológicos, climáticos y, en fin, una gama muy amplia de campos en donde la tecnología ha venido evolucionando.
2. Canalizar procesos de investigación hacia las necesidades de la Red bajo las modalidades de:
 - a. Integración con el sistema nacional, regional e internacional de investigación. Se trata de que el SPSGC se convierta en un orientador de procesos de investigación procurando romper la disociación que existe entre los grupos académicos de investigación, la APS y la promoción y prevención en general.
 - b. Consolidación de la investigación en la Red, como condición de un sistema basado en el conocimiento. Se trata de que la Red fomente el uso del inmenso arsenal de información que posee para fines de investigación en sus mismas instituciones procurando crear grupos de investigación a nivel local y departamental que aborden problemas específicos e interactúen con el sistema externo de investigación. Ello, por supuesto, puede estar liderado por el CIHUS y por el Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca.

Esta perspectiva de articulación del sistema de conocimiento a través de la Red es sin duda la principal innovación que se puede dar a partir de este proyecto, además de que a mediano y largo plazo tendrá un efecto notable sobre la calidad del sistema pues será uno de los principales vehículos de formación de capacidades humanas.

Como ejes de apoyo se encuentran:

3. Fortalecer las capacidades humanas en el SPSGC. Este eje de consolidación por definición va incluido en cualquier tipo de agenda de CTI pues el conocimiento es en primer término un atributo humano que se plasma en diferentes objetos y acciones. No obstante, más allá de la obligatoriedad de incluir el tema, el enfoque en esta Agenda lo precisa en dos sentidos:
 - a. La posibilidad de desarrollar líneas fuertes de educación a distancia, no sólo buscando la integración con los sistemas existentes sino creando esas capacidades dentro de la Red, bajo el liderazgo de HUS y del Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca, dadas las fortalezas institucionales allí existentes, tanto en la perspectiva de los profesionales que trabajan en las instituciones, como en la información que manejan y el potencial de investigación que esto implica. Esta idea no es ajena al accionar del CIHUS que cuenta ya con programas de educación para la investigación en la dirección de salud pública, donde se está incursionando en capacitaciones a distancia. El paso siguiente es, previo análisis de factibilidad, incursionar en el establecimiento de programas formales y no formales permanentes.
 - b. La necesidad de integrar a la Universidad de Cundinamarca y las universidades que trabajan con la gobernación en sus programas de educación superior, como Uniminuto con los Centros Regionales de Educación Superior, CERES, a la formación permanente de los profesionales encargados de la atención primaria en salud, la prevención y la promoción y, en general, todo lo relacionado con la salud pública. Esta perspectiva es muy importante dado que se debe buscar que haya un gran contenido local y regional en el aprendizaje sin perder la perspectiva global que todo profesional debe tener hoy en día.

En la anterior propuesta es claro el papel que juega la educación virtual como la herramienta que puede garantizar la formación permanente de las personas que están en el campo, lo cual condiciona la efectividad de esta opción al desarrollo de las TIC en el Sistema; de allí, el siguiente eje de consolidación.

4. Las TIC son el medio tecnológico principal mediante el cual hoy en día se puede sustentar una red basada en el conocimiento o cualquier tipo de red en general. Por tanto, pese a que son parte de la gestión de tecnología como un todo, deben entenderse como el pilar fundamental sobre el cual se puede desarrollar una red basada en el conocimiento, constituyéndose en el eje más necesario sobre el cual pueden operar los otros tres arriba descritos. El desarrollo de las TIC para salud, parte sin ninguna otra posibilidad de la conectividad pero abarca muy diversos aspectos, de los cuáles hay que destacar:
 - a. La modernización de la gestión de la información dentro del Sistema a través de proyectos ambiciosos del tipo del “Proyecto Red Hospitalaria Inteligente” planteado por la Secretaría de Salud, que respondan a la importancia de la Red en la salud de cerca de dos millones y medio de personas. Este es un proyecto sin duda prioritario, dado el

volumen de información que se maneja en la Secretaría que debe tener una gestión acorde con la tecnología contemporánea, en el campo de salud pública, en el asistencial, con la obligatoriedad de la historia clínica electrónica prevista en la Ley 1431 de 2011 y, claro está, en aseguramiento y vigilancia y control.

- b. La instauración de proyectos de telemedicina, o mejor, de telesalud en el sentido más amplio que le da la Ley 1419 de 2010, proyectos que ya está adelantando Cundinamarca y para los cuáles se ha venido creando una oferta importante de servicios en el país, parte de los cuáles son de orden multinacional, pero también de IPS virtuales que se vienen estableciendo y de proyectos de servicios en varias universidades; que con los proyectos educativos virtuales hacen parte de la oferta de telesalud.

Para llevar a cabo esta propuesta se requiere crear capacidades institucionales fuertes que hoy, o no existen, o simplemente son demasiado débiles:

1. Un Grupo de Gestión de Tecnología de alto nivel del SPSDP para cumplir las funciones de asesoría tecnológica a la Red, estudios prospectivos de tecnología biomédica, estudios de innovación en APS y salud pública, evaluaciones de costo beneficio y costo efectividad incluyendo el tema de TIC específicamente en la red. Se trata de un grupo coordinador de los estudios con la misión también de dar soporte a la canalización de fondos para la innovación y el desarrollo tecnológico.
2. Un Grupo o Núcleo de Gestión de la Investigación para la Red que se encargue de cumplir con los objetivos de este eje. Este grupo puede surgir del CIHUS, si este centro se proyecta definitivamente hacia la red en su conjunto; o constituirse por aparte partiendo del LSPC de forma que se concentre más en APS y salud pública, permitiendo que CIHUS se centre en el tema de investigación médica y hospitalaria.

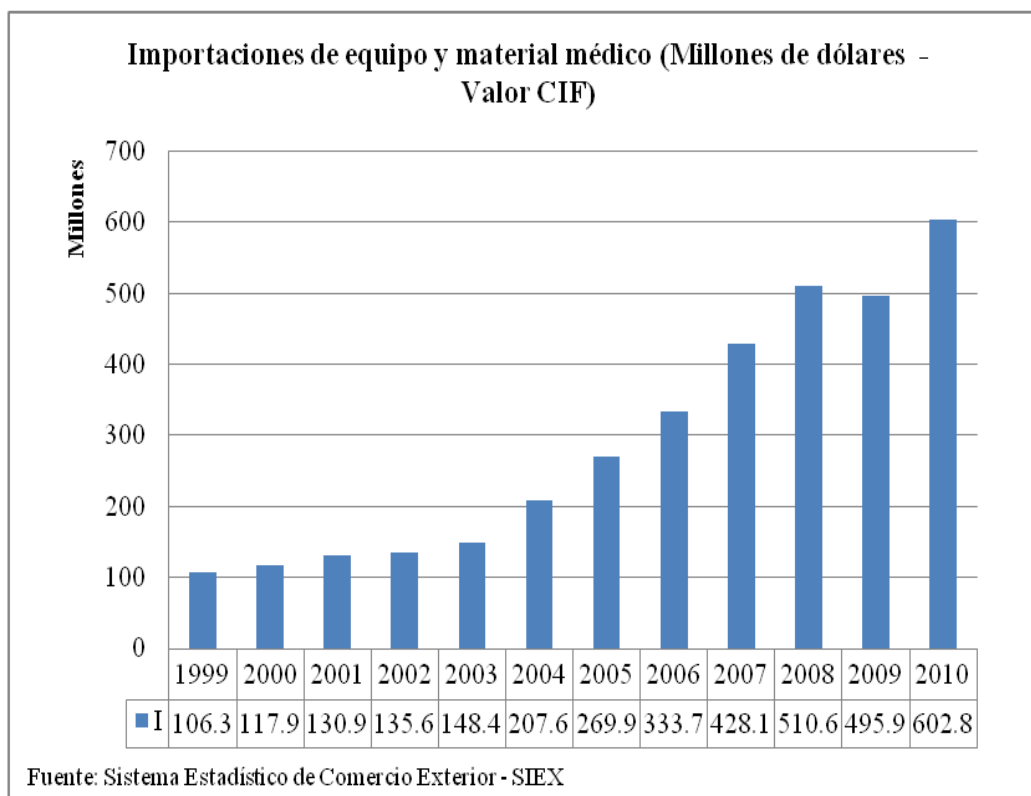
3 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

Introducción

Desde el punto de vista de CTI en un Sistema de Salud la gestión de tecnología es una de las aplicaciones más concretas de uso productivo del conocimiento; por ello es uno de los ejes de esta Agenda.

En el país es alta la dependencia de importación de tecnología desde naciones donde existe un desarrollo avanzado de la investigación científica en todos los campos de la salud. En equipos

médicos se hacen importaciones que en 2010 llegaron a 600 millones de dólares, sin que se haya logrado disminuir del todo la brecha tecnológica ni satisfacer de la mejor forma las necesidades del país y sus regiones.



En este sentido, con contadas excepciones, no existe la posibilidad de prestar servicios con las tecnologías más avanzadas por lo que no se puede decir que no haya una buena atención a los enfermos, sino que no se puede prestar la mejor atención disponible sin que la afirmación tenga nada de eufemismo.

Lo anterior es expresión de la forma del negocio de la medicina en el mundo donde las cadenas de producción y los sistemas de distribución de suministros son transnacionales, agenciados por empresas multinacionales de gran poder y control sobre los mercados. Esta estructura de las cadenas ya no sólo se limita a los suministros médicos sino a la prestación de los servicios directos a los pacientes, como ya se evidencia con la exportación a escala mayor de atención en los grandes centros médicos del mundo y que se profundizará con el rápido desarrollo de la telemedicina.

Este contexto de funcionamiento de la medicina en el mundo otorga el marco para comprender el fenómeno tecnológico en el Sistema de Salud de Cundinamarca para empezar a pensar alternativas. En este sentido, es preciso, en primer término, tener una evaluación sistemática permanente de la brecha tecnológica con los desarrollos mundiales que no se limite simplemente

a constatar qué se hace y qué se podría hacer dado un desarrollo mundial de la tecnología, sino de comprender las razones por las cuáles se presenta esta brecha tecnológica y proponer, en concreto, los caminos para superarla o por lo menos disminuirla consistentemente a largo plazo.

Para ello existen dos aproximaciones genéricas:

1. En primer término, el modelo actual que se puede denominar de consumo pasivo de tecnología, en el cual los sistemas de salud son compradores inactivos, sin incidencia en las condiciones tanto de desarrollo de las tecnologías, como de sus precios, y lo más importante, sin participar en una parte del valor agregado que se capta con estas tecnologías. Se reconoce implícitamente que la medicina posible en el país y la región se limita simplemente a adaptar los avances mundiales cuando y como se pueda.

La medicina en este caso es un sector deficitario que no genera el valor necesario para garantizar su actualización tecnológica por lo cual la brecha tenderá a ser creciente a la vez que serán más costosos los servicios y menores las posibilidades de atención.

2. En segundo lugar, un modelo más evolucionado de integración en sistemas tipo clúster, que procure el desarrollo regional de algunas tecnologías con investigación científica, de forma que se pueda usar y vender esta tecnología; se reciba mayor valor agregado y con este valor se puedan comprar otras tecnologías médicas, como camino para reducir la brecha internacional y empezar a ganar sostenibilidad del sistema, al empezar a reducir el creciente déficit que presenta y que tiende a agravarse.

Esta aproximación implica la integración de las clínicas y hospitales, las universidades, los centros de investigación y las industrias fabricantes de suministros en torno al objetivo común de consolidar una verdadera industria médica en la región. Es un objetivo de largo plazo, sobre el cual sería necesario empezar a trabajar desde ahora, como se viene haciendo con el proyecto Salud Capital del cual ha sido parte el HUS.

Empezar a avanzar en modelos para la gestión tecnológica de la Red es importante pues, si bien, actualmente se hace una revisión técnica de los proyectos de renovación tecnológica y se realizan importantes actividades de orientación soporte y de control, por parte del área responsable, no hay una planeación de la renovación que se base en el estudio sistemático de los avances mundiales, y en la definición de estrategias de calidad que vayan más allá de las necesidades de habilitación o de los estándares de acreditación, que por lo general no obedecen a una visión estratégica de la tecnología en la perspectiva de la calidad ni en el contexto de las redes, sino que se refieren a normas mínimas derivadas del gobierno nacional.

Por otro lado, está el tema de la definición tecnológica del SPSGC. Si se entiende la Red como un sistema integrado que debe producir salud para la población del departamento, es necesario

pensar en qué tecnología se necesita para que dicho sistema, en cada nivel y cada punto, produzca la mejor salud posible. Actualmente, dado que el sistema aún tiene un alto grado de fragmentación, no hay definición tecnológica del conjunto sino que hay decisiones parciales sin una perspectiva completa del sistema.

No obstante, en Cundinamarca se avanza cada vez más en tener este tipo de enfoque, aunque sin tener en cuenta cómo la tecnología misma es uno de los determinantes para definir cómo puede funcionar mejor el sistema, como se discutió en el aparte sobre la naturaleza de los sistemas de salud basados en el conocimiento, y como se hará evidente en los puntos siguientes.

Por ahora, antes que nada es preciso tener una visión más precisa del desarrollo tecnológico en el SPSDC.

3.1 Un panorama tecnológico del sistema en la perspectiva de sus operadores en la red. Examen de las necesidades tecnológicas y las lógicas que expresan estas necesidades

Para tener una visión clara de las realidades tecnológicas este trabajo optó por la consulta directa a los responsables de las instituciones prestadoras de servicios de salud de la red y de los diferentes servicios; obteniendo resultados en algunos casos previsible pero enriquecidos por la perspectiva de los agentes que están respondiendo ante la población. En otros casos reveladores de tendencias de cambio tecnológico en los distintos niveles de atención y también en las distintas funciones.

En primer término, hay que señalar que el sistema en su conjunto ve el mejoramiento en las capacidades diagnósticas como su necesidad más sentida; las TIC, a su vez, representan una segunda carencia señalada; mientras que las tecnologías para procedimientos, si bien siguen siendo hasta cierto punto insuficientes, están relegadas a un tercer lugar en los vacíos tecnológicos expresadas en la consulta.

Tabla 1. Tipo de Necesidades Tecnológicas

Tipo de necesidades tecnológicas		
Tipo de necesidad expresada	Total	
Diagnóstico	90	39,1%
TIC	65	28,3%
Tecnologías procedimientos	49	21,3%
Telemedicina	9	3,9%
Salud pública	10	4,3%
Otros	7	3,0%
Total general	230	100,0%
Fuente: Consulta a SPSGC		

La telemedicina -una combinación de TIC y diagnóstico especialmente aunque puede avanzar hacia procedimientos a distancia-, no mostró la importancia que se esperaba como rubro independiente, aunque algo de lo que hay en las TIC y en Diagnóstico, tiene que ver con los pasos necesarios para implementarla.

Sobresale por lo demás, la poca presencia de la salud pública en la perspectiva tecnológica, en especial de parte de los responsables de la atención en los primeros niveles, directivos y líderes de programas y proyectos, pese a que la consulta hizo énfasis en este tema. Esto parece indicar debilidad en este campo que no corresponde al enfoque de los sistemas de salud de fortalecer el primer nivel, no sólo en lo que a equipos biomédicos se refiere sino a todos los aspectos de prevención y promoción, como se ha discutido desde hace años y como tiende a privilegiarse en la Ley 1431 de 2011.

En la consulta no sólo se indagó sobre las necesidades tecnológicas como tales sino sobre las razones que sustentan dichas necesidades. Los argumentos que sustentan las necesidades se refieren, en general, a las deficiencias de equipos o sistemas, pero también, en sentido positivo, al deseo de incorporar tecnologías avanzadas tanto a los diagnósticos y las TIC, como a los procedimientos y a la salud pública, aunque muy limitadamente como se expresó antes.

Tabla 2. Tipo de razones argumentadas para sustentar necesidades tecnológicas

Tipos de razones argumentadas para sustentar necesidades tecnológicas		
Relacionadas con deficiencias en equipos	Número de razones expresadas	
No hay equipos o son insuficientes	67	29,1%
Obsolescencia	16	7,0%
Deterioro o daño	10	4,3%
Servicio insuficiente	2	0,9%
Total	95	41,3%
Relacionadas con el avance tecnológico		
Implementar tecnologías avanzadas	48	20,9%
Mejora capacidades primer nivel	6	2,6%
Formación de capacidades humanas	5	2,2%
Mejorar tecnologías actuales laboratorio	5	2,2%
Falta de programas en salud pública	3	1,3%
Confiabilidad de los equipos	3	1,3%
Total	70	30,5%
Relacionadas con las comunicaciones, la conectividad y los sistemas de información		
Falta de sistemas integrales de comunicación	17	7,4%
Atraso de los sistemas de información	13	5,7%
Falta de historia clínica única electrónica	11	4,8%
Falta de equipos y redes	7	3,0%
Falta sistema de información y evaluación de salud pública	7	3,0%
Falta de equipos de comunicaciones	5	2,2%

Total	60	26,1%
Sin especificar		
Sin especificar	5	2,1%
Total general	230	100,0%
Fuente: Consulta a SPSSGC		

Las razones expresadas muestran, en primer lugar, lo previsible: la falta o insuficiencia de equipos biomédicos, la obsolescencia tecnológica y el deterioro, aún con los esfuerzos que ha realizado la gobernación en este sentido, cubren algo más del 41% de las razones que en este sondeo justificaron las necesidades tecnológicas expresadas.

En segundo lugar, el sentido de innovación, que busca actualizar las capacidades tecnologías y si es posible incorporar las tecnologías avanzadas. Este tipo de razones expresan algo muy importante desde el punto de vista de la Agenda y es que existe un notable interés de cambio que en buena parte de los casos va más allá de los estándares que establecen las normas, a veces insuficientes o inapropiado para necesidades específicas de las poblaciones a las que se debe atender.

De esta forma, a partir de las observaciones que se obtuvieron en esta consulta, se percibe con claridad la necesidad de reacomodamiento del sistema que se expresa en los cambios tecnológicos que demanda.

Este patrón tiende a reflejarse al examinar las razones por tipo de necesidad expresada que se muestra en la tabla siguiente, con particularidades que se deben tener en cuenta en cada caso. Efectivamente, en el caso de las capacidades diagnósticas, los temas relacionados con la necesidad de incorporar tecnologías más avanzadas llegan a cerca del 40%, y se suben alrededor del 45% si se incluyera telemedicina, mientras que este tipo de argumento sólo respalda algo cercano al 25% en el caso de las tecnologías para procedimientos, lo cual no significa que no se requiera y desee innovación en el campo de los tratamientos, sino que la principal preocupación de usar tecnologías más avanzadas, en el conjunto de la red, se encuentra por el lado del diagnósticos.

Tabla 3. Razones argumentadas por tipo de necesidad expresada

Razones argumentadas por tipo de necesidad expresada				
Tipo de necesidad expresada	Tipo de razón argumentada	Total		
Diagnóstico	No hay equipos o son insuficientes	38	42,2%	
	Implementar tecnologías avanzadas	24	26,7%	
	Obsolescencia	12	13,3%	
	Deterioro o daño	5	5,6%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	5	5,6%	
	Mejora capacidades primer nivel	3	3,3%	
	Sin especificar	2	2,2%	
	Formación de capacidades humanas	1	1,1%	
Total Diagnóstico		90	100,0%	39,1%
Telemedicina	Implementar tecnologías avanzadas	9	100,0%	
Total telemedicina		9	100,0%	3,9%
TIC	Falta de sistemas integrales de comunicación	17	26,2%	
	Atraso de los sistemas de información	13	20,0%	
	Falta de historia clínica única electrónica	11	16,9%	
	Falta de equipos y redes	7	10,8%	
	Falta sistema de información y evaluación de salud pública	6	9,2%	
	Falta de equipos de comunicaciones	5	7,7%	
	Obsolescencia	2	3,1%	
	Formación de capacidades humanas	2	3,1%	
	No hay equipos o son insuficientes	1	1,5%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	1,5%	
Total TIC		65	100,0%	28,3%
Tecnologías procedimientos	No hay equipos o son insuficientes	27	55,1%	
	Implementar tecnologías avanzadas	9	18,4%	
	Deterioro o daño	5	10,2%	
	Mejora capacidades primer nivel	3	6,1%	
	Servicio insuficiente	2	4,1%	
	Sin especificar	2	4,1%	
	Obsolescencia	1	2,0%	
Total Tecnologías procedimientos		49	100,0%	21,3%
Salud pública	Implementar tecnologías avanzadas	4	40,0%	
	Falta de programas en salud pública	3	30,0%	
	Falta sistema de información y evaluación de salud pública	1	10,0%	
	No hay equipos o son insuficientes	1	10,0%	
	Formación de capacidades humanas	1	10,0%	
Total Salud pública		10	100,0%	4,3%
Otros	Confiable de los equipos	3	42,9%	
	Sin especificar	1	14,3%	
	Formación de capacidades humanas	1	14,3%	
	Obsolescencia	1	14,3%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	14,3%	
Total Otros		7	100,0%	3,0%
Total general		230		100,0%
Fuente: Consulta a SPSGC				

Las TIC por su parte, siguen reflejando un problema complejo en la parte de telecomunicaciones, por una parte, y en el desarrollo de sistemas de información en todos los campos, por otra. Se destaca, en esto último, no sólo el atraso general en los sistemas de información, sino en particular, el caso de la historia clínica electrónica como una de las razones que más se repitió, cuando se hizo referencia a la insuficiencia de las TIC.

Es clara la intencionalidad del nivel nacional de implementar los sistemas de información del sistema de salud; en particular, la historia clínica única electrónica. No obstante, pese a los plazos definidos, es fundamental que

LEY 1438 DE 2011. Historia clínica única electrónica.				
ARTÍCULO	1120.	ARTICULACIÓN	DEL	SISTEMA DE INFORMACIÓN.
(...)				
PARÁGRAFO	TRANSITORIO.	La historia clínica única electrónica será de obligatoria aplicación antes del 31 de diciembre del año 2013, ésta tendrá plena validez probatoria.		
LEY 1438 DE 2011				

la Gobernación participe de este proceso, que hasta donde pudo investigar este trabajo, no tienen una forma definitiva, por lo cual será importante que Cundinamarca avance en este sentido, a partir del proyecto de Red Hospitalaria Inteligente que se ha venido estudiando.

El desarrollo de la conectividad, de otro lado, ha sido una política prioritaria del departamento. No obstante, aún no ha tenido la fuerza suficiente para que haya dejado de ser una de las carencias más sentidas en el sector de la salud, pues al parecer los recursos asignados no han sido suficientes, o por lo menos, así lo evidencia la necesidad manifiesta de TIC, en particular, en tecnologías avanzadas que corresponden a canales dedicados de banda ancha especialmente.

Frente al reto de la telemedicina y de la educación en salud a distancia, como dos de ejes fundamentales del sistema de salud hacia el futuro, es necesario que Cundinamarca refuerce su acción buscando una conectividad suficiente para poder llevar a cabo esos programas. En la actualidad, no sólo hay nuevos recursos derivados de la Ley 1419 de 2010 sino otros programas como “Vive digital regional” del Ministerio de las TIC, o los que soportan redes de conocimiento que tiene posibilidades en COLCIENCIAS: el Ministerio de Educación y, por supuesto, en el Ministerio de la Protección Social.

La salud pública presenta una situación de orfandad en cuanto a las demanda por tecnología. En general, no hubo respuestas sobre el tema por parte de las directivas de los hospitales en todos los niveles, y sólo unos pocos profesionales de campo y del Laboratorio de Salud Pública expresaron su visión de las necesidades tecnológicas centradas bastante en la conectividad y los sistemas de información.

Esta condición es indicativa de que hay mucho por hacer en el campo del avance tecnológico en promoción y prevención. En efecto, si se siguen los lineamientos internacionales de fortalecer la atención primaria, que se ven expresados en alguna medida en la Ley 1438 de 2011, desde su

mismo título; es claro que la institucionalidad no está preparada para el desarrollo tecnológico en este nivel de atención.

Esto por dos tipos de razones. Por una parte, porque los directivos de los hospitales de la Red no han asumido aún de manera suficiente ese problema como propio, cuando los sistemas de salud evolucionan fundir los conceptos de salud pública con los de primer nivel de atención.

Por otra parte, el funcionamiento mismo de la dirección de salud pública hace que no tenga preocupaciones tecnológicas que vayan más allá de los sistemas de información pues el manejo de un volumen descomunal de información, se ha convertido no en su prioridad, pero si en lo que consume demasiados recursos. En este sentido, las tecnologías de diagnóstico precoz, la predicción con tecnología de eventos naturales como parte del sistema de prevención, el uso de tecnologías genéticas en el control de vectores o en el ataque a problemas de nutrición, por citar algunos ejemplos al azar, no se manifiestan como las necesidades de desarrollo tecnológico que se centran casi exclusivamente en los sistemas de información.

El primer paso para transformar esta situación no óptima es solucionar los problemas asociados a las TIC y los sistemas de información. No obstante, esto no es suficiente, y bien visto, no es la mayor dificultad aunque así aparezca ahora. El punto central está en repensar el enfoque de la tecnología de la Red, ahora que la salud pública, en promoción y prevención, tiene un mayor protagonismo en los servicios y debe integrarse como un asunto prioritario de tecnología.

3.1.1 Las necesidades tecnológicas en las capacidades diagnósticas

Profundizando más en lo relativo a las capacidades diagnósticas, si bien son predominantes, se diferencian en los distintos niveles de atención, dando indicios de fenómenos de cambio en la forma como se integra la Red, y hacia donde está evolucionando el sistema de referencia y contrareferencia. En la tabla siguiente se examinan las razones antes vistas para sustentar las necesidades de tecnología pero desagregadas por nivel de atención.

Tabla 4. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico

Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico				
Nivel	Tipo de razones	Total		
Primer nivel	No hay equipos o son insuficientes	27	58,7%	
	Obsolescencia	7	15,2%	
	Deterioro o daño	4	8,7%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	3	6,5%	
	Mejora capacidades primer nivel	2	4,3%	
	Sin especificar	2	4,3%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	2,2%	
Total primer nivel		46	100,0%	51,1%

Segundo nivel	Implementar tecnologías avanzadas	5	35,7%	
	No hay equipos o son insuficientes	3	21,4%	
	Obsolescencia	3	21,4%	
	Deterioro o daño	1	7,1%	
	Mejora capacidades primer nivel	1	7,1%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	1	7,1%	
Total segundo nivel		14	100,0%	15,6%
Tercer nivel	Implementar tecnologías avanzadas	17	65,4%	
	No hay equipos o son insuficientes	6	23,1%	
	Formación de capacidades humanas	1	3,8%	
	Obsolescencia	1	3,8%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	1	3,8%	
Total tercer nivel		26	100,0%	28,9%
Otros	No hay equipos o son insuficientes	2	50,0%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	25,0%	
	Obsolescencia	1	25,0%	
Total otros		4	100,0%	4,4%
Total		90		100,0%
Fuente: Consulta a SPSGC				

En los hospitales de primer nivel, en esta consulta aún no se manifiesta un interés innovador y por el contrario, el eje está en conseguir más y mejores equipos. Más del 90% de las razones expresadas hacen referencia a este aspecto de reposición de equipos de diagnóstico. En el segundo nivel, aunque no son muchas las respuestas debido a que son menos instituciones, el deseo de tecnologías avanzadas empieza a tomar más fuerza, con un 37,5% de las razones expresadas, de forma, que si bien prevalece la reposición de equipos ésta ya no es hegemónica. El tercer nivel, se orienta fundamentalmente hacia la innovación con la búsqueda de tecnologías avanzadas.

Estos hechos se comprenden aún mejor cuando se observan los tipos de tecnologías que se demandan en cada nivel para diagnóstico como se muestra en la tabla siguiente.

Tabla 5. Tipo de necesidades tecnológicas expresadas en el área de diagnóstico

Tipos de necesidades tecnológicas expresadas en el área de diagnóstico				
Nivel		Total		
Primer nivel	Imágenes diagnósticas radiología	10	21,7%	
	Equipos de monitoreo signos vitales	9	19,6%	
	Equipos de laboratorio clínico	7	15,2%	
	Equipos de monitoreo fetal	7	15,2%	
	Electrocardiografía	6	13,0%	
	Imágenes diagnósticas ecografía	4	8,7%	
	Imágenes diagnósticas primer nivel	1	2,2%	
	Imágenes diagnósticas urgencias	1	2,2%	
	Espirometría	1	2,2%	

Total primer nivel		46	100,0%	51,1%
Segundo nivel	Imágenes diagnósticas radiología	3	21,4%	
	Equipos de laboratorio clínico	3	21,4%	
	Equipos de monitoreo especializados	2	14,3%	
	Imágenes diagnósticas ecografía	2	14,3%	
	Equipos de laboratorio microscopía	1	7,1%	
	Imágenes diagnósticas obstetricia	1	7,1%	
	Imágenes diagnósticas MRI	1	7,1%	
	Imágenes diagnósticas densitometría	1	7,1%	
Total segundo nivel		14	100,0%	15,6%
Tercer nivel	Equipos de laboratorio clínico	8	30,8%	
	Imágenes diagnósticas MRI	5	19,2%	
	Gestión digital de imágenes	4	15,4%	
	Imágenes diagnósticas medicina nuclear	3	11,5%	
	Equipos de laboratorio microscopía	2	7,7%	
	Imágenes diagnósticas sin especificar	2	7,7%	
	Equipos de laboratorio trasplantes	1	3,8%	
	Imágenes diagnósticas endoscopía	1	3,8%	
Total tercer nivel		26	100,0%	28,9%
Otros	Imágenes diagnósticas radiología	1	25,0%	
	Imágenes diagnósticas imágenes odontología	1	25,0%	
	Equipos de laboratorio clínico	1	25,0%	
	Equipos de monitoreo fetal	1	25,0%	
Total otros		4	100,0%	4,4%
Fuente: Consulta a SPSGC		90		100,0%

Se observa que en los dos primeros niveles, la preocupación está especialmente en contar con los elementos básicos en radiología, laboratorio, electrocardiografía, y algunas ecografías básicas, destacándose el monitoreo fetal en el primer nivel.

En el tercer nivel, por el contrario, se proyectan no sólo hacia laboratorios avanzados, incluido el banco de sangre, sino imágenes MRI y medicina nuclear, que por supuesto corresponden más a ese nivel de complejidad. No sobra reseñar una tendencia en algunos hospitales de segundo nivel que consideran necesario dar el paso hacia habilitarse en tercer nivel para los servicios que así lo ameriten, basados en la alta demanda y en las capacidades que han desarrollado. Esto se expresa en la manifestación de la necesidad de algunas tecnologías avanzadas como el MRI y equipos de monitoreo especializados.

La pregunta que surge al observar estas condiciones de necesidades tecnológicas expresadas en la consulta es cómo enfocar las soluciones, pasando por supuesto, por estudios de costo beneficio y costo eficiencia y de factibilidad técnico económica en general. Es claro que la renovación de equipos debe orientarse hacia la digitalización de los procesos de forma que la red se prepare para abordar de forma integral la telemedicina, como mecanismo articulador de la Red. Por ello, la adquisición de equipos se debe enfocar desde la perspectiva de la implementación de programas

de telemedicina tanto para decidir qué equipos se deben reponer, como para definir cuál debe ser la tecnología de éstos.

Esta visión, como se estableció antes, no está clara en los primeros niveles de la atención y la telemedicina no se ve como una necesidad sino como una política, las más de las veces abstracta, pese a los avances que ha realizado la Secretaría de Salud de Cundinamarca en este sentido, con la inauguración del proyecto piloto de teleconsulta en Facatativá en enero de este año, y con los avances que se están dando con el programa de monitoreo cardiaco que se viene estudiando con el apoyo de ITMS Telemedicina, empresa internacional especializada en este tipo de servicios.

Por otra parte, también es prudente entrar a definir los alcances de las capacidades diagnósticas de primer nivel, tanto en el contexto de fortalecer la prevención como en el de las diferencias regionales.

Sobre este último punto vale la pena observar las diferencias en las necesidades expresadas de acuerdo con las categorías municipales de grados de desarrollo que maneja Cundinamarca¹¹. En la tabla siguiente, se puede ver que existe una estructura similar en los dos tipos de municipios con menos grado de desarrollo, notándose un caso especial de buscar tecnologías avanzadas que corresponde al hospital de segundo nivel de Gachetá, lo cual muestra hasta cierto punto, la necesidad manifestada por algunos de los consultados de llevar niveles superiores de atención a zonas más atrasadas, yendo un poco más allá del segundo nivel u otorgándole más capacidades.

No obstante, las diferencias en las razones expresadas no son mayores y guardan algún grado de proporcionalidad en estos dos tipos de municipios.

Esto no sucede con los municipios de la categoría “pujantes”, que esencialmente son los de la sabana de Bogotá, donde manifiestan otro tipo de argumentos para sustentar sus deseos en términos de capacidades diagnósticas. En efecto, la necesidad de implementar tecnologías avanzadas como sustentación del cambio tecnológico, pasa a ser importante en buena parte de los municipios que respondieron, lo cual es bastante congruente con el deseo del segundo nivel de atención de transformar sus capacidades, reseñado unos párrafos atrás.

¹¹ La clasificación está basada en el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI, dependiendo del nivel de miseria fueron definidas tres tipos de zonas: Cundinamarca Floreciente, de condiciones socio-económicas muy precarias; Cundinamarca Dinámica de condiciones intermedias y Cundinamarca Pujante, que cuenta con mayores ventajas comparativas respecto al resto del departamento. Esta última coincide en general con los municipios de la sabana de Bogotá.

Tabla 6. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico

Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de diagnóstico				
Clase municipio	Tipo de razones	Total		
Florecente	No hay equipos o son insuficientes	9	56,3%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	3	18,8%	
	Implementar tecnologías avanzadas	2	12,5%	
	Sin especificar	1	6,3%	
	Obsolescencia	1	6,3%	
Total floreciente		16	100,0%	17,8%
Dinámico	No hay equipos o son insuficientes	15	55,6%	
	Obsolescencia	6	22,2%	
	Deterioro o daño	4	14,8%	
	Sin especificar	1	3,7%	
	Mejora capacidades primer nivel	1	3,7%	
Total dinámico		27	100,0%	30,0%
Pujante	No hay equipos o son insuficientes	6	33,3%	
	Implementar tecnologías avanzadas	4	22,2%	
	Obsolescencia	3	16,7%	
	Mejora capacidades primer nivel	2	11,1%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	1	5,6%	
	Deterioro o daño	1	5,6%	
	Formación de capacidades humanas	1	5,6%	
Total pujante		18	100,0%	20,0%
Bogotá	Implementar tecnologías avanzadas	17	68,0%	
	No hay equipos o son insuficientes	6	24,0%	
	Obsolescencia	1	4,0%	
	Mejorar tecnologías actuales laboratorio	1	4,0%	
Total Bogotá		25	100,0%	27,8%
Sin información	No hay equipos o son insuficientes	2	50,0%	
	Obsolescencia	1	25,0%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	25,0%	
Total 6		4	100,0%	
Total		90		100,0%

3.1.2 Las necesidades tecnológicas en el componente de procedimientos médico-hospitalarios

Observando más en detalle el componente de tecnología en procedimientos en las instituciones hospitalarias por niveles de atención, es notorio que las respuestas son menores en número que en las capacidades diagnósticas y las TIC. En ese sentido, puede decirse que en el conjunto de la red, y en cada uno de sus niveles, este no es un campo de expansión tan sentido.

En el primer nivel de atención, el problema está altamente relacionado con la falta de equipos, el deterioro y la obsolescencia que representan el 90% de las razones por las que se presentó una necesidad. No se manifiesta un interés por innovación o mejoría en las condiciones, salvo en el caso de Villeta que mostró interés por avanzar tecnológicamente en neonatos y en anestesia, mejorando las capacidades del primer nivel.

Tabla 7. Razones para presentar las necesidades tecnológicas para procedimientos médicos hospitalarios por nivel de atención de las instituciones

Razones para presentar las necesidades tecnológicas para procedimientos médicos hospitalarios por nivel de atención de las instituciones				
Nivel	Tipo de razones	Total		
Primer nivel	No hay equipos o son insuficientes	15	65,2%	
	Deterioro o daño	3	13,0%	
	Mejora capacidades primer nivel	2	8,7%	
	Sin especificar	2	8,7%	
	Obsolescencia	1	4,3%	
Total primer nivel		23	100,0%	47,9%
Segundo nivel	No hay equipos o son insuficientes	7	50,0%	
	Implementar tecnologías avanzadas	4	28,6%	
	Servicio insuficiente	2	14,3%	
	Deterioro o daño	1	7,1%	
Total segundo nivel		14	100,0%	29,2%
Tercer nivel	Implementar tecnologías avanzadas	5	62,5%	
	No hay equipos o son insuficientes	3	37,5%	
Total tercer nivel		8	100,0%	16,7%
Otros	No hay equipos o son insuficientes	2	66,7%	
	Deterioro o daño	1	33,3%	
Total otros		3	100,0%	6,3%
Total		48		100,0%
Fuente: Consulta a SPSGC				

Lo anterior es un indicio de que la atención primaria tiende a requerir menos procedimientos en sitio, como corolario de la tendencia a desarrollar más capacidades diagnósticas e incorporar las TIC para su quehacer, muy en la línea de la integración tecnológica de la red y la optimización del sistema de referencia y contra referencia.

En este sentido, con los resultados del tema de tecnología para procedimientos queda aún más sustentada la hipótesis de que el primer nivel busca hasta cierto punto deshospitarse; lo cual es congruente con una renovada forma de ver la atención médica primaria alrededor del diagnóstico, la prevención y por supuesto las urgencias, como una unidad.

En el segundo nivel, por el contrario, los consultados exhiben una intención más fuerte de cambio tecnológico que refleja en la manifestación de implementar tecnologías adelantadas e incorporar nuevos servicios, lo cual denota un interés por desarrollar servicios con tecnologías quirúrgicas

avanzadas en Zipaquirá, específicamente, y por ampliar la oferta de servicios especializados en Facatativá, llevándola a campos de atención a la tercera edad y a la infancia. Si bien la necesidad de equipos y el deterioro o daño muestran aún niveles altos, pierden importancia relativa, lo cual está mostrando que hay por lo menos un segmento de directivos y profesionales de IPS de segundo nivel que quieren mejorar a través de la tecnología y asumir servicios de tercer nivel, sea por que se clasifiquen en ese nivel, sea porque se amplíen los alcances de la atención de segundo nivel.

Este punto es inquietante pues revela que con las tecnologías actuales es probable que se requiera una nueva definición del segundo y tercer nivel que reordene el tipo de servicios a partir de un replanteamiento de sus capacidades. Es allí donde Cundinamarca puede iniciar un proceso de cambio en el modelo de Red que tenga en consideración de manera sistemática las nuevas realidades tecnológicas en medicina y salud pública en general, lo cual no es un proceso sencillo pero si prudente y necesario.

Además de lo tecnológico, el factor más importante que interviene en este caso es el de la ciudad región en la Sabana de Bogotá, que quizás determina un reordenamiento espacial de los niveles de atención entendiendo que el epicentro no es Bogotá D.C. como tal, sino la Sabana de Bogotá, cuyos municipios se integran con el resto de Cundinamarca y son los verdaderos focos de las actividades en salud.

El tercer nivel, por último, si bien no fue pródigo en respuestas para esta área temática -como si lo fue en las tecnologías de diagnóstico y en las TIC-, se centra, como era de esperarse, en el campo de la innovación a través de las tecnologías avanzadas.

El examen por tipos de municipios que se muestra en la siguiente tabla no muestra mucho más de lo ya dicho. Sólo se debe mencionar que los municipios “florecentes” prácticamente no hicieron referencia a las tecnologías por procedimientos y las necesidades expresadas se centraron en la falta de equipos. Los “dinámicos” mantuvieron la misma línea de comportamiento del primer nivel de atención, es decir, la reiteración de la ausencia de equipos o su daño y deterioro, con la excepción de Villeta antes mencionada, y su interés en avanzar en los campos de neonatos y cirugía.

Tabla 8. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de procedimientos por categoría de grado de desarrollo de los municipios

Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área de procedimientos por categoría de grado de desarrollo de los municipios				
Categoría municipios	Nivel	Total		
Florecientes	No hay equipos o son insuficientes	6	100%	
Total floreciente		6	100%	12,5%
Dinámicos	No hay equipos o son insuficientes	8	50,0%	
	Deterioro o daño	3	18,8%	
	Mejora capacidades primer nivel	2	12,5%	
	Sin especificar	2	12,5%	
	Obsolescencia	1	6,3%	
Total dinámicos		16	100,0%	33,3%
Pujantes	No hay equipos o son insuficientes	8	53,3%	
	Implementar tecnologías avanzadas	4	26,7%	
	Servicio insuficiente	2	13,3%	
	Deterioro o daño	1	6,7%	
Total pujantes		15	100,0%	31,3%
Bogotá	Implementar tecnologías avanzadas	5	62,5%	
	No hay equipos o son insuficientes	3	37,5%	
Total Bogotá		8	100,0%	16,7%
Sin especificar	No hay equipos o son insuficientes	2	66,7%	
	Deterioro o daño	1	33,3%	
Total sin especificar		3	100,0%	6,3%
Total		48		100,0%
Fuente: Consulta a SPSGC				

Por su lado, los “pujantes” de la Sabana de Bogotá, reiteran lo señalado para segundo nivel, pues de los cuatro que respondieron, tres corresponden a esa categoría: Zipaquirá, Soacha, Facatativá, y sólo Suesca es de primer nivel. Por, último, en Bogotá, las necesidades tecnológicas manifestadas se orientan claramente, como era de esperarse por ser de tercer nivel, a la necesidad de tecnologías avanzadas.

3.2 Lineamientos para el desarrollo tecnológico del Sistema.

3.2.1 Los conductores del desarrollo tecnológico de SPSGC.

De lo anterior se pueden deducir los siguientes temas que orientan, enmarcan y deben conducir el desarrollo tecnológico de la SPSGC. En realidad se trata de una propuesta de repensar la Red en términos de las posibilidades que brinda la tecnología actual, considerando las necesidades expresadas por un amplio grupo de IPS a todos los niveles.

1. Debido a la tecnología misma y a las decisiones de la política nacional, la atención de primer nivel se proyecta en una dimensión mucho más amplia y compleja, y en

Cundinamarca recae en buena parte sobre el Sistema de Salud de la Gobernación. Ello implica que se deban ampliar los alcances del primer nivel de atención, sobretodo en el ámbito de la salud pública en la prevención y la promoción. Sobre este campo no hay avances significativos, y por el contrario, son temas que, en muchos casos, hasta ahora se empiezan a pensar en la perspectiva tecnológica y en la de la prestación de los servicios en general.

2. De allí que se requiera avanzar en la incorporación de las tecnologías avanzadas en este nivel de atención, no sólo en lo médico hospitalario, sino en las diversas áreas de la salud pública, introduciendo los adelantos tecnológicos en los campos de control de vectores, nutrición, sistemas de alarma en el campo de desastres, vigilancia epidemiológica, salud laboral, monitoreo de alimentos, zoonosis, y en general, todo el inmenso espectro de asuntos que debe atender la salud pública.

Vale anotar que ante el gran número de tecnologías existentes en este inmenso campo y el rápido avance que tienen, la integración con la investigación es muy relevante, como se discutirá en el capítulo correspondiente, además de la evaluación profunda y sistemática de las alternativas tecnológicas.

3. Desde el punto de vista del desarrollo tecnológico en lo médico hospitalario se requiere rediseñar la Red en la perspectiva de las capacidades diagnósticas que se deben tener en cada nivel y en cada tipo de municipio. Se ha verificado a través de las opiniones expresadas, la idea de que el diagnóstico es un instrumento cada vez más necesario y poderoso de atención y prevención, y como política se debe procurar llevar las mayores capacidades de detección de enfermedades a todos los niveles, con énfasis en la detección temprana. Las tecnologías de imágenes diagnósticas y la telemedicina permiten hacer un gran cambio, así como las tecnologías avanzadas de laboratorio clínico, aún con las limitaciones de escala que estas tienden a presentar.
4. Efectivamente, tal como lo viene haciendo la Secretaría de Salud, la implementación de telemedicina y educación y capacitación a distancia es una tarea prioritaria de desarrollo tecnológico. No obstante, su implantación más eficiente en el campo diagnóstico requiere de un análisis profundo del funcionamiento esperado de la Red pues puede implicar inversiones importantes en la digitalización de los diagnósticos, según las tecnologías que se escojan, pues hay varias formas de hacerlo. En este sentido, el estudio a fondo y permanente del costo beneficio de la innovación en este campo es en sí mismo una prioridad.
5. Como parte de este cambio en los alcances de la Red a partir de lo tecnológico, también es necesario definir de nuevo los alcances del segundo nivel, en el sentido de la validez de incorporar más servicios y avanzar en la complejidad de los procedimientos para

prestarlos. Esto depende bastante de cómo se entienda la integración de la Red y de la posición geográfica de las IPS. No obstante, las nuevas tecnologías pueden permitir el replanteamiento del alcance y la complejidad de algunos servicios que se debe analizar a la luz de las demandas específicas de las IPS. Esta idea, por supuesto, va más allá de los requisitos mínimos de acreditación y procura cumplirlos y superarlos sobre la base del desarrollo tecnológico.

6. En el tercer nivel de atención, y más allá, están la incorporación de tecnologías avanzadas tanto en lo diagnóstico como en los procedimientos. En este sentido, la visión del HUS de ser un centro de excelencia traerá consigo las demandas específicas, como un proyecto de avanzada que sirve a la Red, pero que la trasciende por estar en Bogotá.
7. Todo lo anterior supone una política claramente decidida de implantación de TIC avanzadas en el sistema, con canales dedicados, sistemas móviles de comunicación y captura de información y, en general, todos los adelantos que ofrecen las TIC. Esto debe pensarse teniendo en cuenta que se trata de un sistema que sirve a más de dos millones de personas. Lo anterior incluye no sólo la columna vertebral de la atención en salud, la historia clínica electrónica, sino de manera especial, los sistemas de vigilancia epidemiológica que generan volúmenes descomunales de información que debe ser manejada con las mejores TIC disponibles en sistemas de bases de datos bien diseñados.

3.2.2 Consolidar la gestión de tecnología de alto nivel

La puesta en funcionamiento de la agenda IDTI en lo que a desarrollo tecnológico se refiere no es una actividad simple. Por el contrario, requiere de un trabajo sólido y permanente, con un soporte técnico acorde con el tamaño de la red, 37 hospitales y cerca de 200 puestos de salud; y con la responsabilidad, valga la reiteración, de cerca de 2,5 millones de personas en APS, no sólo en la atención médica sino en el campo de la prevención, la promoción y la salud pública en general. Esto tiene una naturaleza diferente a la tecnología médico hospitalaria, involucrando estudios sociales, demográficos, biológicos, de clima, y en fin una gama muy amplia de campos en donde la tecnología ha venido evolucionando.

En este sentido, el SPSGP requiere de un grupo permanente de gestión de tecnología de alto nivel profesional que tenga a su cargo la determinación, el diseño, la coordinación y la supervisión de todas las actividades de desarrollo tecnológico de la Red, como una unidad. Este tipo de propuesta, que es evidente, ha sido incluida dentro de las funciones que deben centralizarse en una RISS por la OPS, no sólo a nivel de estudios permanentes y grupo consultor como aquí se propone, sino a nivel de compras.

No sobra mencionar en este punto que el país está trabajando junto con el BID en crear una institucionalidad formal que se especialice en la evaluación científica de tecnología médica,

incluyendo no sólo el tema de equipos y tecnología dura en general, sino las guías de atención a pacientes, siguiendo modelos internacionales como el National Institute for Health and Clinical Excellence, NICE, del Reino Unido, y otros existentes en la mayoría de los países avanzados. No obstante, el énfasis hasta el momento ha sido la discusión sobre el POS, centrándose bastante en la parte asistencial. En el caso de Cundinamarca se trata de tener un espectro mucho más amplio, que parta de APS y salud pública, y se proyecte a los niveles más complejos de la atención.

Un organismo de gestión de tecnología debe centrarse en desarrollar los siguientes temas para la Red:

1. La renovación de tecnología bajo criterios ponderados. Debe producir las recomendaciones sobre las necesidades de cambio tecnológico a corto y mediano plazo, de acuerdo con los balances de tecnología que realice, y con la estructura de la Red. Debe hacerse resaltar la perspectiva de mediano plazo que debe tener el mejoramiento tecnológico en el sistema y el criterio de sinergia, tanto dentro del SPSGC como de la oferta local y regional de servicios de otras redes.
2. El desarrollo del proyecto de implantación de las TIC en el Sistemag como el proyecto más urgente desde el punto de vista del desarrollo tecnológico de la Red. Ha quedado claro en este texto que el desarrollo tecnológico en el SPSGC no se limita a lo biomédico sino que se basa fundamentalmente en los sistemas de información y comunicación. De hecho, la telesalud se considera una prioridad en el cambio tecnológico en los sistemas de salud del país.
3. El desarrollo de capacidades humanas y organizacionales en la institución. Se refiere a las capacidades profesionales del equipo humano médico y paramédico y de los responsables de las áreas de ingeniería en las clínicas, que seguramente son apropiadas, pero que deben evolucionar de acuerdo con la renovación tecnológica y las perspectivas de mediano plazo. También contempla de manera muy especial las capacidades de detección de las necesidades de renovación y las técnicas y rutinas necesarias para evaluar la innovación y el cambio. Este tema se refiere fundamentalmente a la orientación de las instituciones educativas sobre las necesidades de educación y capacitación y formación de destrezas para la innovación en la tecnología.
4. La búsqueda de desarrollo de capacidades de innovación en el contexto de las cadenas o cluster. El organismo de gestión de tecnología debe presentar un conjunto de recomendaciones sobre las opciones de mejorar procesos y productos para las tecnologías escogidas por medio de la integración de trabajos con las empresas de suministros y con los centros de investigación. Para ello, debe proponer áreas específicas de integración y mecanismos para lograrla. Se entiende en este caso que los hospitales pueden orientar procesos de innovación en las empresas de suministro con el soporte del sistema de

investigación, convirtiéndose en un elemento dinamizador de otros eslabones de la cadena si se tiene la integración apropiada.

5. Por último, pero de la mayor importancia y relacionado con el numeral anterior, está el desarrollo y consolidación de las capacidades tecnológicas para la investigación científica clínica y en salud pública, en coordinación con los responsables científicos de la Red.

Para cumplir con estas misiones el organismo de gestión de tecnología de la Red, debe responsabilizarse de la realización de:

1. La vigilancia tecnológica de los desarrollos internacionales en todos los campos y de lo que sucede en la Red y en el país.
2. Los estudios prospectivos de la tecnología para el conjunto de la Red estableciendo las tendencias y alternativas que puedan ser más favorables para los procesos de renovación tecnológica que constantemente se dan en ella.
3. Los estudios de evaluación técnico económica de las tecnologías y las recomendaciones para los procesos de compra de equipos.
4. La coordinación con los responsables de la investigación científica en la Red para que haya investigación orientada al examen de tecnologías, e incluso, a su desarrollo cuando sea posible.

Existe en el CIHUS una base de un núcleo de gestión de tecnología de alto nivel representado en el Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica -GINIC-HUS-, que ha mostrado grandes fortalezas en el tema de gestión de tecnología y que puede asumir, con el refuerzo necesario, la labor de gestión tecnológica para la Red bajo esquemas formalizados. Ahora bien, el desarrollo de un grupo independiente es también una alternativa, en caso de que se dificulte el paso del GINIC-HUS a la perspectiva más amplia de la Salud Pública.

4 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA EN EL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA

Introducción

Sin duda, cada vez es mayor la exigencia en conocimiento de la práctica médica y en la prevención y la promoción de la salud; así como en el uso creativo de las herramientas

tecnológicas disponibles. Se pueden señalar algunos elementos que conducen hoy en día el uso del conocimiento para la salud:

1. La práctica médica basada en la evidencia –MBE- desde hace cerca de 20 años cuando se acuñó el término en 1992, y desde los 70 cuando se empieza a buscar la mejor evidencia de la eficiencia y efectividad de los tratamientos; ha venido perfeccionado sus métodos y avanzando en la construcción de guías sustentadas en lo más avanzado de la ciencia. Este concepto ha trascendido el ámbito de la medicina y, hoy en día, se puede hablar de salud basada en la evidencia, en el sentido de procurar captar sistemáticamente el mejor conocimiento posible, no sólo para la atención a pacientes, sino para la prevención. En él, el análisis científico de los factores de riesgo es cada vez más el insumo principal de los programas, además, por supuesto de la epidemiología y de los demás estudios científicos que se deban realizar en cada campo de la salud pública, en lo médico, lo biológico, lo ambiental y lo social.

La MBE y su extensión al campo de la prevención, aún en procesos, logran cada vez más ser la síntesis del conocimiento y la tecnología que aceleradamente se crea en el sector salud, de forma que bajo los parámetros del rigor científico se de esta confluencia de saber.

Vale señalar que la salud es seguramente el área desde la cual se orienta la mayor cantidad de conocimiento de la mayor cantidad de campos del saber, desde la filosofía hasta las formas más actuales de ingeniería como la nanotecnología y la biotecnología pasando por las ciencias sociales y biológicas. Realmente, no es fácil encontrar un campo del intelecto humano que no se enfoque en mayor o menor medida a la salud.

2. La construcción de sistemas de salud que aprenden como una estrategia central para mejorar la calidad de los servicios y reducir los costos de la prevención y la atención. Este es el principal enfoque de la presente Agenda pues permite abordar comprehensivamente el amplio conjunto de temas que se relaciona con la salud pública en todos sus componentes, medicina, promoción y prevención y modelo de atención del sistema.¹²

El sentido del aprendizaje en un sistema de salud que aprende, -valga la repetición de palabras-, se refiere en primer término, a su capacidad de formalizar y difundir el conocimiento creado en sus instituciones por medio de los métodos científicos más que a la formación de capacidades a través del sistema educativo, que es otro componente fundamental, pero que corresponde a otro ámbito. Es un modelo de aprender haciendo que utiliza la información clínica, epidemiológica, social o cualquier otro tipo de factores de salud

¹² Un ejemplo significativo de esta forma de entender el sistema lo otorga el Institute of Medicine of the National Academies (IOM) órgano consultivo del sistema de salud estadounidense, con su programa de talleres y publicacones “The Learning Health System Series. Continuous Improvement and Innovation in Health and Health Care.

para estudiar la efectividad de los programas, proyectos y tratamientos y construir sobre este conocimiento que se genera permanentemente.

Pero también es un modelo que debe ser capaz de captar y hacer propio el saber que se produce en otros ámbitos como las universidades y los centros de investigación, que son sin duda, un soporte sin el cual no es posible un avance real hacia la meta de apropiación y desarrollo.

Estos dos conductores del uso de la ciencia en la salud otorgan el marco para la definición de la agenda en lo que a investigación se refiere.

Para avanzar en este examen es preciso mirar un poco más los sistemas de investigación relacionados con el SPSGC. El sistema de investigación de la Red se encuentra en pleno proceso de formación, para el caso de la investigación clínica; y está por crearse, con urgencia, para la Salud Pública, que si bien cuenta con un principio en el Laboratorio, se debe llevar a consolidar esa institución como un verdadero centro del conocimiento, para la región, el país, y por qué no, más allá de las fronteras.

Empero, avanzar en el fortalecimiento de un sistema de investigación dentro de la Red y que cubra todos sus aspectos no es fácil. El primer obstáculo es la resistencia de los profesionales de la salud a realizar investigación, no por falta de vocación o interés -que existe pero no necesariamente es predominante-, sino porque les representa un costo muy alto usar su tiempo para hacer ciencia en vez de atender pacientes que representan ingresos bajo los modelos de pago predominantes en el caso de los médicos, o simplemente por la gran exigencia del día a día de los responsables de la vigilancia epidemiológica, de los programas de vacunación o de cualquiera de las actividades que abarca la salud pública.

No obstante, bajo condiciones similares muchos centros y sistemas de salud de avanzada han construido modelos en los que las mismas empresas médicas han asumido los costos de investigación y encontrado formas de financiarlos, dado que los incorporaron a sus políticas de calidad y ven resultados palpables en esta inversión.

También es claro que muchos de los hospitales de Cundinamarca no tienen capacidad para desarrollar su área de investigaciones por tener limitados recursos, por lo cual se requiere fortalecer el esquema de Red, si se quiere implantar esta política.

En estas circunstancias, el problema va mucho más allá del alcance del Sistema de Salud de Cundinamarca, lo que hace que sea importante determinar el alcance y la forma que puede tener la participación de Cundinamarca en el campo de la investigación. En principio, se puede pensar que asuma un liderazgo como demandante de conocimiento y como poseedor de niveles

importantes de información. Así, a través de la Red se podría convertir en un articulador de los grupos de investigación para asumir estas labores.

Este enfoque tiene mucho sentido en la medida en que una de las principales restricciones para el desarrollo científico, es la ausencia de una demanda concreta del sector real que se traduce en que no se completen las cadenas de la investigación hasta llegar a resultados utilizables. Por ello, asumir el reto de ejercer un liderazgo en el impulso a la investigación puede ser muy benéfico para el SPSGC y para el sistema de investigación en general.

No debe olvidarse que el sistema de investigación en salud de la región Bogotá Cundinamarca, aunque siempre insuficiente es bastante amplio. En la región existen 2013 grupos de investigación registrados en COLCIENCIAS, un 12% (230 grupos) son de Ciencias de la Salud, lo cual muestra la inmensa fuerza de creación de conocimiento que puede apoyar la transformación del SPSGC en un sistema basado en el conocimiento.

Recursos para la investigación en Salud
el año 2007 por valor de \$1.596 millones de pesos y para el año 2009
ecer la investigación del sector salud a través de la transferencia de
el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Pag. 176
(...)
El tema de investigación en salud – COLCIENCIAS, se financió con
Rentas Cedidas correspondientes al 7% del valor recaudado por
concepto de loterías y apuestas permanentes, arrojando un valor de
\$1.596 millones para el año 2.007, \$1.876 millones para el 2008 y
\$2.113 millones para el 2.009

Debe mencionarse por último, que el departamento de Cundinamarca asigna más de 2100 millones de pesos al año para el área de ciencia y tecnología que son entregados a COLCIENCIAS.

Seguramente estos recursos regresan al departamento de investigación de los distintos centros que usan fondos de COLCIENCIAS; no obstante, no existe un registro sistemático de la forma como esos fondos pueden estar beneficiando al departamento. Es claro que estos fondos son pequeños en relación con la escala del departamento, son pequeños aún sólo para salud. Sin embargo, son un punto de partida que debe multiplicarse. La Agenda de IDTI es un buen mecanismo para canalizar los recursos que se necesitan desde la Gobernación y desde otros ámbitos públicos y privados.

4.1 El Centro de Investigaciones del Hospital Universitario La Samaritana

Desde el punto de vista de la institucionalidad necesaria, el Centro de Investigaciones del HUS – CIHUS- sin duda, muestra notables avances en su desarrollo que en un principio puede ser el eje articulador institucional de la investigación científica por lo menos en el campo médico hospitalario. En efecto, tiene en el momento cerca de 230 proyectos de investigación y se articula con los centros de investigación más prestigiosos del país así como con importantes empresas en el campo farmacéutico y de equipos médicos. Viene formalizando sus actividades científicas

surtiendo el proceso de clasificación de sus grupos de investigación en COLCIENCIAS, para lo cual se auguran éxitos.

También presenta una visión clara en su papel como soporte del HUS como organización del conocimiento, en tanto el hospital avanza hacia convertirse en un centro de excelencia en áreas de neurología, para lo cual requiere, por supuesto, un componente de investigación sólido.

En tres años han desarrollado 233 proyectos de investigación de los cuales alrededor de 13 se han presentado a congresos donde han obtenido primeros puestos, además de publicaciones en revistas científicas como la Revista Colombiana de Gastroenterología, la de Medicina Interna y la Revista Colombiana de Ingeniería Clínica de la cual son editores. Actualmente, funcionan 21 grupos de investigación que vinculan 120 personas del HUS entre personal del hospital y residentes; 15 tienen plan de trabajo a 5 años, 3 están avalados por COLCIENCIAS en categoría D y 8 tienen investigaciones adelantadas.

Como se puede observar, hay un gran avance en la consolidación de un núcleo de generación de conocimiento que es un soporte importante para el desarrollo de una agenda de IDTI en el Sistema Público de Salud de la Gobernación de Cundinamarca. Es evidente que todos los esfuerzos están centrados en la investigación clínica y quizás en algo de básica en algunos proyectos. También, son mayoritariamente investigaciones localizadas en el HUS, con poca participación de las demás clínicas, salvo casos excepcionales.

Grupos de investigación CI HUS

1. Grupo Investigación en Riesgo Cardio - Vascular , Trombosis y Anticoagulación (RICAFTA) (con AVAL del Hospital)
2. Grupo de Investigación en Neonatos HUS (con AVAL del Hospital)
3. Grupo de Investigación en Cuidado Crítico HUS (Pendiente AVAL del Hospital)
4. Grupo de Inmunología Clínica Hospital de la Samaritana (con AVAL del Hospital)
5. Grupo de Investigación de Radiología (Pendiente AVAL del Hospital)
6. Grupo de Investigaciones en Otorrinolaringología (UTOS) (con AVAL del Hospital)
7. Grupo de Investigación en Anestesia (Dolorocitos HUS) (con AVAL del Hospital)
8. Grupo de Investigación en Ortopedia Samaritana (con AVAL del Hospital)
9. Grupo de Investigación en Urología (UROHUS) (con AVAL del Hospital)
10. Grupo de Investigación en Cirugía Plástica (PLASTICOOPHUS) (con AVAL del Hospital)
11. Grupo de Investigación en Oftalmología (Pendiente AVAL del Hospital)
12. Grupo De Investigación En Enfermedades Digestivas GASTROSUR (Pendiente AVAL del Hospital)
13. Grupo de Investigación en Dermatología (con AVAL del Hospital)
14. Grupo de investigación Rehabilitación del HUS (Pendiente AVAL del Hospital)
15. Grupo de Investigación Psicosocial y Neurociencias en el HUS (Pendiente AVAL del Hospital)
16. Grupo de Investigación en Auditoria para el Mejoramiento de la Calidad en Salud-HUS (con AVAL del Hospital)
17. Grupo de Investigación para el Fortalecimiento Institucional de los Servicios Farmacéuticos (con AVAL del Hospital)
18. Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica (GINIC-HUS) (con AVAL del Hospital) Sitio web del Grupo
19. Grupo de Investigación en Enfermería- HUS (con AVAL del Hospital)
20. Grupo de Investigación en el Banco de Sangre HUS (GIBSHUS) (con AVAL del Hospital)
21. Grupo de Investigación de Bacteriólogas del Laboratorio Clínico del HUS (GIBLAC) (con AVAL del Hospital)

La experiencia del HUS también muestra resultados en hacer operativos los conocimientos que desarrolla. Por ejemplo, a través del Centro de Investigación y de los grupos médicos se vienen desarrollando 15 guías médicas propias para el HUS en varios campos, de las cuales cuatro ya están totalmente desarrolladas: ruptura prematura de membranas, hipertensión esencial, infección urinaria y síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido, tal como se puede apreciar en la tabla siguiente. Lo cual muestra que existen de sobra las capacidades para adelantar este tipo de propuestas y proyectarlas a la Red.

Tabla 9. Estado de avance de las guías a diciembre / 2010

Estado de avance de las guías a Diciembre/2010		
Nombre	Número Objetivos	Porcentaje de Avance
Ruptura prematura de membranas	7/7	100%
Manejo trastornos hipertensivos y embarazo	5/7	71%
Parto Pre-término	5/7	71%
Catarata	7/9	78%
Enfermedad Renal Crónica	2/9	22%
Fractura de Cadera	1/9	11%
Hipertensión esencial	7/7	100%
Coledocolitiasis	2/7	29%
Diabetes mellitus	7/8	88%
Infección Urinaria	10/10	100%
Epilepsia y síndromes epilépticos	2/10	20%
Síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido	8/8	100%
Trauma Cráneo encefálico	3/11	27%
Hemorragia gastrointestinal altas (no varicial)	1/11	9%
Insuficiencia cardiaca congestiva	1/12	9%
Total de Guías en ejecución		15
Promedio % de avance de las Guías		55,67%

Fuente: CIHUS, Hospital Universitario Samaritana.

Estos son ejemplos claros de adaptación del saber científico internacional y el generado en la institución, a activos de capital conocimiento para avanzar en la calidad.

Estas condiciones favorables que marcan rumbos correctos requieren, sin embargo, profundizar dos aspectos que ya han sido considerados por la Dirección del Hospital y por la Dirección del CI HUS:

1. Abrir el campo de acción de la investigación hacia la Red en su conjunto, lo que significa que los hospitales de segundo y primer nivel desarrollen más proyectos de investigación, en el marco del CI HUS y del Laboratorio de Salud Pública, articulando sus propios médicos al proceso y soportados en los grupos de investigación propios y externos.
2. Profundizar -como es ya una visión de la dirección del HUS-, la producción de conocimiento en Salud Pública, Promoción y Prevención. A partir de la nueva normatividad, la Red adquiere la mayor responsabilidad y es allí donde un enfoque claro de investigación puede rendir buenos frutos.

4.2 Un panorama de las necesidades de investigación del sistema en la perspectiva de sus operadores en la red. Examen de las necesidades de investigación científica y las lógicas que expresan estas necesidades.

Aparte de lo señalado para el HUS, el desarrollo de la investigación en la Red, o como apoyo a las actividades de la Red es precario, de acuerdo con las personas entrevistadas para este trabajo y la consulta realizada. El punto más crítico, dentro de un panorama general de debilidad, es la Salud Pública, que es un tema que no ha sido considerado en su inmensa dimensión hasta el momento.

En principio, considerando la colosal cantidad de información que maneja el sistema de salud pública de Cundinamarca, es clara la existencia de abundante materia prima para el trabajo científico. Se puede decir que desde el punto de vista de la disponibilidad de información, cada área de trabajo en Salud Pública, Promoción y Prevención, es una línea de investigación en sí misma, con varias líneas que se derivan de ella. Dentro de cada una de estas áreas hay temas relativos a grupos poblacionales específicos, enfermedades particulares y problemas ambientales que hacen que el campo de trabajo sea muy grande.

Además, para completar el panorama del orden de magnitud de las necesidades de investigación de la Red, los fenómenos ambientales empiezan a generar nuevos patrones de amenazas, no sólo en lo que se refiere a las catástrofes sino sobre todo, al comportamiento de los agentes de enfermedad, sobre lo cual aún no hay desarrollos suficientes.

Áreas de trabajo de la dirección de Salud Pública	
1.	Vacunación.
2.	Nutrición,
3.	Enfermedades crónicas,
4.	Salud mental,
5.	Salud oral,
6.	Salud laboral
7.	Salud sexual y reproductiva
8.	Discapacidad
9.	Atención integral de enfermedades prevalentes de la infancia.
10.	Vigilancia epidemiológica.
11.	Violencia intrafamiliar y violencia en general
12.	Factores ambientales aire, agua, suelos, zoonosis, alimentos y bebidas.

4.3 Tipos de investigaciones propuestas por áreas de enfermedad

Estas condiciones expresan claramente los resultados de la consulta realizada a las IPS de la Red¹³. En primer término, la consulta revela las preocupaciones del lado de las enfermedades de mayor interés en salud pública, como se muestra en la siguiente tabla.

¹³ La consulta abarcó****hospitales y fue respondida por ****

Tabla 10. Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con enfermedades

Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con enfermedades		
Enfermedades infecciosas	Estudios epidemiológicos	6
	Estudios de caracterización de población	2
	Estudios control de vectores	2
	Estudios de base para programas	2
	Estudios parasitológicos	1
	Estudios diagnóstico precoz	1
	Evaluación de estrategias de promoción y prevención	1
	Seguimiento y evaluación tratamientos	1
	Estudios entomológicos	1
	Estudios etiológicos	1
	Estudios de factores de riesgo	1
	Divulgación científica	1
	Sin especificar	1
Enfermedades crónicas	Estudios en manejo de las enfermedades	7
	Seguimiento y evaluación tratamientos	2
	Estudios de factores de riesgo	1
	Estudios de hábitos y estilos de vida	1
	Evaluación de programas	1
Enfermedades odontológicas	Estudios epidemiológicos	5
	Estudios de hábitos y estilos de vida	2
	Sin especificar	1
	Estudio modelos de gestión en salud	1
	Evaluación de programas	1
Enfermedades prevalentes sin especificar	Estudios epidemiológicos	6
Salud mental	Estudios epidemiológicos	2
	Otros estudios de base para programas	1
	No es de investigación	1
	Estudio de causas de comportamientos	1
	Estudios sociales y económicos	1
Discapacidad	Otros estudios de base para programas	3
	Desarrollo de programas	1
	Estudios epidemiológicos	1
	Estudios para hacer accesible la rehabilitación	1
Enfermedades cardiovasculares	Detección temprana	2
	Sin especificar	2
	Seguimiento y evaluación tratamientos	1
Enfermedades de la infancia	Evaluación de programas	3
	Estudios epidemiológicos	2
Enfermedades renales	Detección temprana	3
	Estudios etiológicos	1
Cáncer	Sin especificar	3
Trauma	Estudios de tratamientos específicos	2
	Estudio epidemiológicos	1
Enfermedades respiratorias	Sin especificar	2
	Estudios epidemiológicos	1
Otros	Estudios epidemiológicos	1

	Estudios básicos	1
Enfermedades degenerativas	Sin especificar	1
	Detección temprana	1
Enfermedades congénitas	Otros estudios de base para programas	1
	Estudios epidemiológicos	1
Educación de los pacientes	Evaluación de estrategias de promoción y prevención	1
Nutrición	Otros estudios de base para programas	1
Enfermedades de la vista	Estudios de factores de riesgo	1
Esperanza de vida	Estudios de hábitos y estilos de vida	1
Enfermedades neurológicas	Sin especificar	1
Total Grupos de enfermedades		101

Se destaca de lejos la importancia que mantienen las enfermedades infecciosas, en opinión de los consultados; cerca del 20% de las 101 opiniones expresadas en el tema de enfermedades que necesitan investigación se refieren a las distintas enfermedades de este tipo, lo cual es un reflejo del perfil epidemiológico, y también, no sobra anotar, de que el grupo está compuesto por varias patologías dentro de las que se destacan las de transmisión por vectores. (Ver recuadro).

Tabla 11. Enfermedades infecciosas

El examen de los tipos de investigación más mencionados muestra que se percibe una gran deficiencia en los estudios de base para planear la atención, prevención y promoción, empezando por los estudios epidemiológicos, señalados así explícitamente, pero también expresados bajo otras formas más generales que se agruparon bajo los rubros de estudios de caracterización de la población, de estudios de base para programas o de factores de riesgo, que en el fondo, o bien son componentes de estudios epidemiológicos, o bien son este tipo de estudios complementados con otras investigaciones sociales, etiológicas o de otros campos¹⁴.

Enfermedades infecciosas	Total
ETV – Chagas	3
ETS – VIH	3
ETV	2
TBC	2
Nosocomiales	1
ETV – Dengue	1
Parásitos	1
ETS – Sífilis	1
Sistema de vigilancia de resistencia a insecticidas	1
Marcadores de infecciosas	1
ETV – Leishmaniasis	1
ETS	1
ETV – Rickettsiosis	1
Sin especificar	2
Total Enfermedades infecciosas	21

De allí en adelante, son variadas las propuestas de tipos de investigación que se deben realizar. Están los estudios relacionados con los vectores específicamente, que van por el lado de la

¹⁴ Las preguntas en la consulta fueron abiertas de forma que cada cual expresó sus opiniones como mejor lo consideró. En la clasificación posterior de las respuestas, se respetaron al máximo estas formas de expresión que otorgan matices que son importantes para el análisis si bien no necesariamente corresponden a la clasificación tradicional de este tipo de estudios, que dicho sea de paso, casi nunca se usa con demasiado rigor. No obstante, no es difícil explicar estos matices a medida que se hace el análisis.

búsqueda de la efectividad en el control de estos, así como estudios de entomología no claramente especificados. Están los etiológicos, dentro de los que se puede incluir también el estudio de parásitos; y finalmente lo relativo al diagnóstico, con énfasis en el diagnóstico temprano, y a la evaluación tanto de los tratamientos, como de las estrategias de promoción y prevención, junto con la necesidad de divulgación científica.

Este panorama no debe ser interpretado como una visión difusa y dispersa de las necesidades de investigación para enfermedades infecciosas; por el contrario, debe considerarse como la expresión de un vacío muy grande de la investigación y la divulgación en todos los campos de base para el desarrollo de los programas de prevención y prevención de las principales enfermedades infecciosas o su tratamiento.

Sobresalen en segundo lugar, las enfermedades crónicas como demandantes de mayor investigación. Lo que antes era una expectativa de la transición epidemiológica, se ha convertido en un hecho, que genera un requerimiento importante de investigación en los consultados por este trabajo. Para este tipo de males, las necesidades de investigación están en el campo aplicado fundamentalmente, centrándose en el estudio del manejo de la enfermedad y en el de los tratamientos, apareciendo también el tema de los factores de riesgo en general, y dentro de estos el de los hábitos y estilos de vida, así como la evaluación de programas que son la base para diseñar programas de promoción y prevención a largo plazo.

Debe notarse que varias de las enfermedades crónicas, además de obedecer a factores genéticos y de asociarse con el envejecimiento, tienen un componente significativo de los hábitos de la población en todo sentido, por lo cual, la comprensión de estos fenómenos es la base para la prevención de las enfermedades a largo plazo; criterio que no sólo se relaciona con las crónicas sino que es aplicable a casi todo tipo de enfermedad.

Es preciso anotar por otra parte, que el tema del manejo de enfermedades crónicas tiene mucho de desarrollo tecnológico y transferencia o adquisición de tecnologías duras y blandas. En este sentido, es un tema que interesa de manera muy concreta al eje de desarrollo tecnológico.

En tercer lugar aparece el tema de la salud oral que identifica el conjunto de enfermedades dentales como sujetas de investigación. Se debe aclarar, que contrario a los temas antes mencionados, estos no se expresaron en varias localidades sino que se concentraron sólo en dos, en donde hay liderazgo de profesionales de la odontología. No obstante, se trata sin duda de un problema importante y es afortunado que aparezca con claridad en este tipo de consulta exploratoria y no necesariamente representativa, pues necesita investigación y la mayoría de las veces es subestimado, por eso es importante relievarlo. En este caso, el estudio epidemiológico es lo más necesitado, en combinación con la investigación en los hábitos de la población.

Las enfermedades prevalentes sin especificar son un llamado a la realización de estudios epidemiológicos para todas las enfermedades de interés en salud pública en general, y para los casos específicos de necesidades locales, que sin tener prevalencia e incidencia en el ámbito nacional y departamental si son relevantes para zonas determinadas. Este caso es particularmente notorio, en el caso de las enfermedades asociadas con lo laboral.

En las enfermedades mentales de nuevo aparece el panorama de necesidad -caracterizada de urgente en algún caso- de tener una visión completa de la epidemiología. Lo distinto en este caso, es que aparecen los aspectos sociales y las causas de comportamientos como temas que se asocian a factores de riesgo aunque no se les de esa denominación en las respuestas.

La discapacidad por su parte, se percibe como un grupo de enfermedad no muy bien conocido desde el punto de vista de los temas que se deben manejar para estructurar programas concretos. Así, la caracterización de las poblaciones y los tipos de discapacidad en una perspectiva epidemiológica se entrecruzan, como tipos de investigación, con las necesidades de desarrollar un sistema de manejo de este grupo que tiene implicaciones en lo tecnológico y en el modelo de gestión de la red en cuanto a IPS se refiere.

Las enfermedades de la infancia se centran en la evaluación de los programas AIEPI, con un componente de necesidades de estudios epidemiológicos. No deja de sorprender, en todo caso, que esta preocupación no haya estado dentro de las más discutidas como tema de investigación y como tipos de estudios necesarios, cuando lo ha sido en el pasado. Quizás esto se deba a que se han mejorado verdaderamente las condiciones de la infancia en cuanto a enfermedades se refiere. Habría que probarlo y ojalá así sea. Empero, se reitera, sí hay manifestación de continuar y profundizar la epidemiología y de evaluar los programas de salud para niñas y niños. Como se verá, en el caso de las enfermedades infantiles lamentablemente más en el campo de los problemas sociales como objeto de estudio.

Después vienen expresiones de necesidad de investigación en las enfermedades de órganos y sistemas específicos, cardiovascular, renal, visión, etc. Además de lo acostumbrado en cuanto a epidemiología, sobresale el hecho de que no hubo una prevalencia de propuestas de investigación en áreas biomédicas sino que la consulta logró mantener un perfil orientado hacia la salud pública, la promoción y prevención. El hecho más destacado en este grupo ampliado de enfermedades es que el diagnóstico y la detección temprana aparecen como temas de investigación necesarios, lo cual muestra coherencia con las necesidades expresadas en el capítulo de desarrollo tecnológico.

Para finalizar este aparte, hay que resaltar las propuestas del banco de sangre y una del LSPC alrededor de temas de investigación de laboratorio con enfoque de salud pública. Infortunadamente fueron pocas las iniciativas en este campo sobre todo si se tienen en cuenta las capacidades potenciales del laboratorio y su conocimiento de los temas. Esto muestra que en realidad no hay una predisposición hacia la investigación, lo cual es necesario corregir a fondo, si se desea fortalecer el conocimiento en el sistema.

Tabla 12. Investigaciones de Hematología y Banco de Sangre

Hematología y bancos de sangre	Estudios básicos	4
	Evaluación de programas	1

4.4 Tipos de investigaciones propuestas por áreas temáticas relacionadas con factores ambientales, sociales, de desarrollo y consolidación de la Red y la salud pública

En la consulta se contabilizaron 67 propuestas de investigación en los ámbitos de estudios ambientales, sociales y la salud pública en general. Así como en el caso de los grupos de enfermedad, visto antes, el tipo de investigación predominante fue el de epidemiología; en este caso, por la naturaleza misma de las áreas temáticas las opiniones se concentraron en la necesidad de investigar los factores de riesgo como tipo de estudios más importante para el desarrollo de políticas y programas.

En el primer gran grupo de áreas temáticas -factores ambientales-, el tema principal propuesto fue el de salud laboral donde tanto los estudios de factores de riesgo como el análisis de las condiciones laborales -conceptos muy similares en la práctica-, predominan junto con los estudios de base para la formulación de programas, lo que denota un interés en el campo aplicado de las investigaciones.

Tabla 13. Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con factores ambientales, sociales y de salud pública en general

Tipos de investigaciones propuestas para las áreas temáticas relacionadas con factores ambientales, sociales y de salud pública en general		
Contaminación y factores ambientales		
Salud laboral	Estudio de condiciones laborales y morbilidad	4
	Estudios de factores de riesgo	3
	Estudios de base para programas	3
	Evaluación de programas	1
Contaminación de alimentos	Estudios de factores de riesgo	2
	Vigilancia	2
	Otros estudios de base para programas	1
Contaminación por insumos agropecuarios	Estudios de morbilidad por agentes químicos	3
	Estudio de sustancias contaminantes	1
Contaminación de las aguas	Estudios de calidad del agua	3
	Estudio de sustancias contaminantes	1

Factores ambientales	Estudios de factores de riesgo	1
	Estudios en gestión ambiental hospitalaria	1
	Sin especificar	2
Contaminación por plomo	Estudios de factores de riesgo	1
Total Contaminación y factores ambientales		29
Problemas sociales con efectos en la salud		
Salud sexual y reproductiva	Estudios de factores de riesgo	5
	Estudios de prevalencia e incidencia	2
	Otros estudios de base para programas	2
	Evaluación de programas	1
	Estudios sociales y económicos	1
	Sin especificar	5
Enfermedades de la infancia	Evaluación de programas vacunación	3
	Estudios de factores de riesgo	2
	Estudio de causas de comportamientos	1
	Sin especificar	1
Violencia	Estudios de factores de riesgo	4
	Estudio de los efectos de la violencia	1
Nutrición población atendida en el sistema	Estudios de estado nutricional	1
Total Problemas sociales con efectos en la salud		28
Programas de salud pública		
Deficiencias en censo	Estudios demográficos	3
Salud pública en general	Estudios económicos	1
	Evaluación de programas	1
	Estudios económicos	1
Atención primer nivel y salud pública	Evaluación de programas	2
Total Programas de salud pública		9
Total general		67

Después se presenta un conjunto de necesidades de investigación referidas a distintas formas de contaminación en alimentos, por insumos agropecuarios y en aguas, que se refieren fundamentalmente a estudios de morbilidad, de factores de riesgo y de sustancias contaminantes, sobre los cuáles en general se considera hay muy poco conocimiento de base para formular políticas y desarrollar programas.

Estos estudios también se relacionan con los sectores productivos en donde tienen intersecciones con salud laboral. En efecto, la minería y el sector agropecuario, en especial los insumos, se ven involucrados tanto con contaminación ambiental como en enfermedades laborales, fenómeno que aunque es ya conocido, aún no cuenta con investigación suficiente. Si bien, ha habido programas muy importantes de producción limpia en el país y el departamento, es escaso el desarrollo en este campo. Merece mención aparte el posible problema de contaminación por plomo que se ha venido detectando en los bancos de sangre y que puede ser causado por diversos factores, en especial, materiales de construcción (pintura, soldadura de tubos), pintura de juguetes, cercanía a zonas donde se use gasolina con plomo y otra variedad de fuentes de contaminación sobre las cuáles es necesario entrar a investigar.

Por otra parte, también en el tema ambiental, varias respuestas se limitaron a señalar la necesidad de investigar en los factores ambientales sin especificar el tipo de investigaciones, lo cual muestra que aunque hay una percepción del problema no existe una noción definida de lo que se debe hacer en investigación, hecho que en sí mismo, indica un problema de ausencia de conocimiento sobre la forma como la ciencia debe abordar estos problemas.

En el mismo sentido, es importante señalar la ausencia de propuestas de trabajo en torno al cambio climático y su incidencia potencial sobre la salud en todas las formas posibles, desde las inundaciones y las sequías hasta los cambios de comportamiento poblacional y territorial de los vectores y la seguridad alimentaria, entre otros factores que están al orden del día.

En el frente de los factores sociales se evidencia su relevancia acorde con la multidimensionalidad de las misiones de la Red. El primer tema que se desea desarrollar en este ámbito es el embarazo adolescente, de hecho, como problema individual que más importancia tiene en todo el departamento y probablemente en el país. Sin duda, el punto está en que aún sin estudios precisos, es claro para los consultados que el problema crece y es un factor generador de más problemas a largo plazo.

En cuanto a las necesidades de investigación, los estudios de los factores de riesgo son los más requeridos junto con los estudios de prevalencia e incidencia, que por no tratarse de una enfermedad no deben llamarse epidemiológicos. También en este campo se propone la evaluación de programas y estudios sociales sin que se aclare bien el enfoque de estos estudios en las propuestas presentadas.

Para finalizar el tema del embarazo adolescente, como en el caso de los factores ambientales, buena parte de los consultados consideran que es un tema de investigación necesario pero no precisan los tipos de investigación requeridos, revelando de nuevo la necesidad de que el sistema de investigación en la Red oriente y de precisión sobre ellos.

La salud infantil que no había aparecido tanto en el campo de las enfermedades, se destaca en el contexto de las propuestas de investigaciones de orden social y de evaluación de programas. Lo primero que se evidencia es la necesidad de evaluar los programas de vacunación pues existen diversas inquietudes sobre el cubrimiento e incluso sobre la calidad. También se menciona el tema de los factores de riesgo para casos específicos de desnutrición y déficit de desarrollo, que siendo enfermedades muy relacionadas entre sí, tienen causas sociales y culturales que ubican su análisis en el de factores de riesgo y en el de los comportamientos.

Otro tipo de temas que salieron en la consulta se clasificaron como de salud pública en general y la atención primaria, y se refieren al tema de los censos de población y a la evaluación de los programas, sin que se profundice demasiado en ellos.

Vale señalar que entre los consultados no hay explícitamente una definición de necesidades de investigación sobre primer nivel como atención ni urgencias que son temas relevantes en esos niveles. No obstante, es claro que la mayoría de las propuestas surgen de la percepción directa, de la experiencia concreta de la atención primaria a pacientes con diferentes dolencias, que otorga unos indicios muy sustentados de las carencias en conocimiento que tienen el sistema, aunque por supuesto, con vacíos importantes que es importante llenar.

Otros asuntos relacionados más con la misma Red que vale la pena mencionar se muestran en la tabla siguiente. En primer término, están las condiciones para la investigación que abarcan las necesidades de tiempo remunerado, financiación, asistentes de investigación, equipos. Para este grupo de personas es claro que si no se reúnen unas condiciones de base es muy improbable que se pueda desarrollar la investigación en el sistema. También aparece desde distintos ángulos la investigación sobre modelos de gestión de la salud, dado que se opina que el actual tiene carencias. Por último, hay algunas referencias a la parte tecnológica específicamente a las TIC y a la calidad en tecnología que más bien corresponden al desarrollo tecnológico pero que fueron consideradas como temas de investigación en sí mismas.

Tabla 14. Necesidades de investigación para el fortalecimiento de la red

Fortalecimiento de la red.		
Tipos de actividades propuestas		
Condiciones para la investigación	Condiciones para la investigación	6
TIC	Imágenes diagnósticas DICOM	1
Oportunidad en reportes de LSPC	No es de investigación	2
Otros	Aseguramiento calidad tecnológica	1
Rehabilitación	Estudios modelos de gestión de salud	1
Hematología y bancos de sangre	Estudios modelos de gestión de salud	1
Atención primer nivel y salud pública	Estudios modelos de gestión de salud	1
Nutrición	Estudio de capacidades humanas	1
Total Fortalecimiento de la red		16

4.4.1 Las capacidades de investigación en Cundinamarca y Bogotá D.C.

En Bogotá se presenta la mayor concentración de líneas y grupos de investigación relacionados con Ciencias de la Salud y Salud Pública. De 414 grupos relacionados con la salud inscritos en COLCIENCIAS, 170 se localizan en la ciudad –incluyendo unas pocas de la Universidad de la Sabana en Chía-, y tienen inscritas 725 líneas de investigación.

De las 725 líneas de investigación inscritas, 342 corresponden a investigaciones en especialidades médicas específicas mientras que las otras 383 están relacionadas directamente con salud pública y epidemiología; estudios sociales y económicos; o bien con calidad de la atención de las IPS y

con educación para la salud, como otros campos de gran importancia para la Agenda que se presenta.

Tabla 15. Áreas temáticas de líneas de investigación

Áreas temáticas de líneas de investigación	
	Total
Salud pública	109
Estudios sociales de la salud	61
Epidemiología	41
Estudios económicos	16
Total líneas directas de salud pública	227
Microbiología	35
Biología celular, molecular, bioquímica	29
Inmunología	11
Biología	4
Epidemiología molecular	4
Biotecnología médica	3
Física y matemáticas aplicadas a la salud	6
Investigación	5
Otros	2
Total líneas de soporte	99
Educación en salud	28
Calidad	18
Tecnologías	11
Total líneas de apoyo a la Red	57
Total general	383
Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.	

Esto muestra que hay un gran interés en la comunidad científica de la región, incluida Bogotá, por avanzar en estos temas como se expone en la tabla. En total hay 109 líneas de investigación inscritas en el área de salud pública como un todo mientras las líneas en epidemiología llegan a 41 y los estudios sociales tienen 59. Este conjunto de líneas son las que abordan de manera más directa los temas de salud pública, en el sentido de trabajar los campos fundamentales de la prevención: zoonosis, ambiente, salud sexual y reproductiva, salud infantil, y en general, todos los campos que tradicionalmente se abarcan en los programas de salud pública, como se verá más adelante.

Un segundo grupo muestra 99 líneas de soporte en ciencias biológicas y básicas, con 35 líneas en microbiología y un avance importante en biología celular, biología molecular y bioquímica. Hay 11 en inmunología, la mayoría centrada en las vacunas en la Fundación Instituto de Neumología de Colombia FINIC, dirigida por el doctor Manuel Elkin Patarroyo; junto con otras líneas como biología, centrada en entomología y botánica; física y matemáticas, e investigación en general.

Este conjunto muestra la existencia de una buena base científica para adelantar proyectos apoyados en estudios básicos y de laboratorio con mucho énfasis en las enfermedades infecciosas.

Por último, está el grupo de apoyo en líneas de investigación que se centran más en generar conocimiento útil para consolidar el sistema, desde el punto de vista de la educación, la calidad y la tecnología. Estas son alrededor de 57 líneas de trabajo.

En cuanto a número de personas que como investigadores o estudiantes participan en el sistema de investigación relacionado con la salud pública, no es posible tener una dimensión exacta de la cantidad de ellas asociadas a las áreas temáticas antes descritas. Tan sólo se tiene una aproximación agregada de las personas de los grupos que inscribieron las líneas, siendo claro que no todos los miembros participan en cada tema, si bien son las áreas de trabajo predominantes del grupo y, en algunos casos, las únicas.

Tabla 16. Número de investigadores inscritos a COLCIENCIAS por área temática

Grupos e investigadores inscritos en COLCIENCIAS por áreas temáticas							
	No. de grupos	Investigadores			Estudi antes		
Epidemiología	10	123	20,0%		61	22,4%	
Salud pública mental	6	79	12,9%		25	4,1%	
Salud pública integral	4	69	11,2%		12	2,0%	
Salud pública ambiental	5	63	10,3%		37	6,0%	
Salud pública prevención	5	62	10,1%		6	1,0%	
Salud pública infancia y adolescencia	3	61	9,9%		46	7,5%	
Salud pública ocupacional	3	51	8,3%		22	3,6%	
Salud pública zoonosis	2	21	3,4%		39	6,4%	
Salud pública violencia	1	18	2,9%		5	0,8%	
Salud pública familia	1	16	2,6%		9	1,5%	
Salud pública sexual y reproductiva	1	15	2,4%		0	0,0%	
Salud pública visual	1	13	2,1%		6	1,0%	
Salud pública calidad	1	10	1,6%		1	0,2%	
Salud pública genética	1	7	1,1%		3	0,5%	
Salud pública tercera edad	1	6	1,0%		0	0,0%	
Investigación en salud pública	45	614	100,0%	36,5%	272	44,3%	28,3%
Estudios sociales políticas públicas salud	7	146	52,9%		178	66,9%	
Estudios sociales de la salud otros	8	114	41,3%		80	30,1%	
Estudios económicos	2	16	5,8%		8	3,0%	
Estudios sociales-económicos salud pública	17	276	100,0%	16,4%	266	100 %	27,7%
Biología celular, molecular, bioquímica	12	158	32,2%		144	43,1%	
Inmunología	1	158	32,2%		13	3,9%	
Microbiología	11	145	29,5%		162	48,5%	
Biotecnología	2	21	4,3%		8	2,4%	
Física y matemáticas aplicadas a la salud	1	9	1,8%		7	2,1%	
Investigación biológica y básica de soporte	27	491	100,0%	29,2%	334	100 %	34,8%
Educación en salud	11	134	44,5%		66	74,2%	
Calidad	5	131	43,5%		14	15,7%	
Tecnologías	4	36	12,0%		9	10,1%	
Estudios soporte fortalecimiento del sistema	20	301	100,0%	17,9%	89	100 %	9,3%
Total general	109	1.682		100 %	961		100 %

Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.

La primera clasificación de los grupos corresponde a la investigación directa desde la perspectiva de la salud. Comprende esencialmente los grupos de epidemiología y los que realizan otros tipos de investigación en salud pública en los campos de la salud y la prevención.

La epidemiología figura como el principal campo de investigación en salud pública, con cerca de 123 investigadores inscritos en diez grupos. Pese a parecer una buena noticia, dadas las inmensas necesidades expresadas en Cundinamarca en este aspecto y que aún son mayores si se mira el conjunto del país; quizás la conclusión sea que este es el campo más débil. En efecto, como se verá más adelante, hay una gran atomización en las líneas de investigación, todas muy necesarias, pero a todos luces conducidas por un número insuficiente de grupos. En este sentido, abordar el problema de la investigación epidemiológica se debe convertir en una tarea que no sólo debiera asumir Cundinamarca, como se propone en este trabajo, sino que debe asumir el país.

Se destaca, por su lado, la masa de investigadores de grupos que tienen como eje la investigación en temas de salud pública diferentes a epidemiología. Claramente, dada la diversidad de temas es natural que se presente la cantidad de grupos e investigadores que se expresa en la tabla. En primer lugar, aparece el grupo que hace énfasis en salud mental con diversos temas relacionados con sustancias psicoactivas y estudios psicológicos y psiquiátricos. Luego hay un grupo que comprende visiones integrales de la salud pública en el sentido de incorporar varias de las áreas temáticas en su quehacer, sin que se pueda determinar con la información disponible, un énfasis principal.

Los grupos en los que predominan temas relacionados con salud pública en relación con ambiente, prevención en general, salud ocupacional e infancia y adolescencia, tienen de 50 a 65 investigadores en tres a cinco grupos cada uno, lo que en el contexto, es un nivel intermedio de capacidades humanas en investigación.

En los estudios sociales y económicos se podría esperar algo parecido, no obstante, hay una gran concentración de grupos que declaran un énfasis en líneas relacionadas con el análisis de las políticas públicas, -más de la mitad-, mientras que el resto de los temas que se abordan desde lo social como bioética, cultura, ciencia, sicología, entre otros, sólo tienen uno o dos grupos con pocos componentes.

En el ámbito de la biología y ciencias básicas de soporte se observa un grupo de investigadores relativamente grande, dado que por lo general, son más investigaciones de laboratorio que de campo. El caso de inmunología es notable por tratarse de un solo grupo, la FINIC, que en realidad debe entenderse como un instituto con múltiples grupos de variadas disciplinas sobretodo en inmunología, biología molecular, bioquímica, orientada hacia el desarrollo y la producción de vacunas, lo que muestra una destacable consolidación institucional de la investigación, como sería deseable para todos las áreas y grupos.

Las biología celular, molecular y la bioquímica junto con la microbiología centrada en los microorganismos patógenos, también cuentan con grupos de investigadores relativamente grandes en contexto, que sin duda pueden constituir un soporte científico muy significativo para Cundinamarca, fortaleciendo la investigación en asocio con el Laboratorio de Salud Pública especialmente, que no muestra mayores adelantos en este sentido, aunque cuente con una fuente inmensa de información y muestras.

Por último, está el conjunto de grupos de investigación que pueden prestar soporte al sistema en la perspectiva de la educación, la calidad y la tecnología. También se presentan números relativamente grandes en contexto, para los casos de investigación en educación y calidad. La formación de capacidades y la construcción de calidad, por supuesto, son elementos de base en la posibilidad de construir un sistema basado en el conocimiento de modo que es bueno contar con esta fuerza investigativa. No obstante, se trata de una investigación en educación y en calidad con un enfoque mayoritariamente médico, más que en temas de salud pública, lo cual sin duda es necesario para ayudar a fortalecer las capacidades del sistema pero es insuficiente. De hecho, ni siquiera para APS es lo requerido con los contenidos que predominan en estos grupos. Cundinamarca tiene aquí una oportunidad grande de innovar incidiendo sobre el sistema científico para reorientar estos aspectos.

Así, en términos generales, parece haber capacidades dispares en las distintas áreas que dan indicios sobre las carencias que tiene el sistema de investigación Bogotá-Cundinamarca respecto a las necesidades del SPSGC; sin embargo, lo importante es que muestra también los caminos que se deben tomar para buscar la integración y atraer el conocimiento que allí se puede producir.

4.4.2 Una mayor desagregación temática

Ciertamente, al examinar un poco más a fondo las líneas de investigación se hace evidente la real debilidad del sistema de investigación para abordar las necesidades en materia científica del SPSGC y del país. La amplia gama de temas no hace posible la creación de una masa crítica en cada área, creando un efecto de dispersión e insuficiencia.

Tabla 17. Áreas temáticas de investigación salud pública

Áreas temáticas de investigación salud pública No incluye epidemiología, estudios sociales ni estudios económicos en salud pública (Líneas de investigación)		
Áreas temáticas	Líneas de investigación	
Salud mental	12	12,0%
Salud ocupacional	10	10,0%
Contaminación ambiental	9	9,0%
Zoonosis	7	7,0%
Gestión de la salud pública	6	6,0%

Infancia y adolescencia	6	6,0%
Promoción y prevención	6	6,0%
Salud y ambiente	5	5,0%
Salud sexual y reproductiva	5	5,0%
Violencia intrafamiliar y maltrato infantil	5	5,0%
Atención primaria	4	4,0%
Sin especificar	4	4,0%
Calidad alimentos- agua	3	3,0%
Prevención enfermedades infecciosas	3	3,0%
Tercera edad	3	3,0%
Violencia	3	3,0%
Prevención sustancias psicoactivas	3	3,0%
Evaluación de acciones de prevención	2	2,0%
Otros	2	2,0%
Enfermedades crónicas	2	2,0%
Total Salud pública	100	100,0%
Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.		

Es claro que las líneas inscritas en salud ocupacional, en contaminación ambiental o en zoonosis difícilmente pueden abarcar todos los temas que surgieron en la consulta y aquellos que aún falta por identificar, pues se trata de temas con múltiples facetas que ameritan investigación diferenciada.

Esta condición es aún más evidente cuando temas como la calidad del agua o de alimentos sólo tienen tres líneas de trabajo. El trabajo científico en este ámbito debería ser un soporte al monitoreo que con grandes restricciones realiza el Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca pero que en la práctica tienen muy poco alcance, incluso a nivel de monitoreo. Algo similar sucede con la prevención en distintos campos que por tratarse de grupos humanos diferenciados requieren de tipos de estudios y científicos distintos. Así mismo, se podrían mencionar todos los temas.

Reconocer esta limitación es importante pues es muy frecuente proponer desarrollos en investigación sin tener en cuenta las capacidades existentes. Lo anterior es una señal clara de que el foco de la investigación para Cundinamarca no se va a centrar en las líneas de investigación actuales aplicadas a sus necesidades, sino que se debe empezar a incidir más en las decisiones sobre las líneas de trabajo del sistema para centrarlo en sus necesidades; también va a necesitar nuevas capacidades bajo diferentes alternativas:

Los conceptos antes expresados se pueden aplicar a las demás áreas de investigación relacionadas con la salud pública que se examinaron casi en los mismos términos. No obstante, merece gran atención el caso de epidemiología, soporte fundamental de toda acción en este campo, pues como

se ve en la tabla siguiente lo que en apariencia era una fortaleza, al mirar el número de líneas e investigadores, se dispersa en la inmensidad de los problemas que se deben abordar desde esta disciplina.

Tabla 18. Áreas temáticas de investigación en epidemiología

Áreas temáticas de investigación en epidemiología (Número de líneas de investigación por área)		
	Líneas	
Bioestadística	6	14,3%
Sin especificar	4	9,5%
Clínica	3	7,1%
Neurología -neurociencia	2	4,8%
Enfermedades crónicas	2	4,8%
Salud de poblaciones	2	4,8%
Uso de medicamentos	2	4,8%
Carga de enfermedad	1	2,4%
Enfermedades autoinmunes	1	2,4%
Enfermedades infecciosas	1	2,4%
Parásitos	1	2,4%
Dermatología	1	2,4%
Nutrición	1	2,4%
Prevención	1	2,4%
Salud mental	1	2,4%
Salud en adolescentes	1	2,4%
Neumología	1	2,4%
Enfermedades alérgicas	1	2,4%
Cáncer	1	2,4%
Salud visual	1	2,4%
Prioridades	1	2,4%
Cardiología	1	2,4%
Enfermedades no transmisibles	1	2,4%
Enfermedades metabólicas	1	2,4%
Bioinformática	1	2,4%
Materno infantil	1	2,4%
Zoonosis	1	2,4%
Enfermedades transmisibles	1	2,4%
Total Epidemiología	42	100,0%

Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.

Se observa la alta cantidad de enfoques que pueden tener los estudios epidemiológicos a nivel de enfermedades y también bajo otra clase de criterios, como son grupos etarios, técnicas estadísticas, medicamentos o zoonosis. Lo que llama la atención es que por lo general las líneas

declaradas no se repiten en los distintos grupos, mostrando que para la mayoría de los casos hay sólo un grupo trabajando o cuando mucho dos; lo cual es una señal de inmensa debilidad. Desafortunadamente, la información de COLCIENCIAS no permite profundizar demasiado en los contenidos y alcances de estas líneas de investigación. Pero desde el punto de vista de las necesidades del SPSGC, probablemente se harían evidentes aún más carencias sobretodo en los estudios a nivel de la población rural.

La dispersión de líneas es en todo caso un fenómeno con matices entre las diferentes áreas de investigación. Los grupos de estudios sociales muestran una altísima concentración en el estudio de las políticas del sistema, lo cual sin duda es muy importante, pero tal cantidad de líneas de investigación muy similares pueden llegar a ser redundantes.

Tabla 19. Áreas temáticas de estudios sociales de la salud

Áreas temáticas de estudios sociales de la salud (Número de líneas de investigación por área)		
	Líneas	
Políticas de salud pública	24	39,3%
Psicología	12	19,7%
Bioética	8	13,1%
Historia	5	8,2%
Cultura y salud	4	6,6%
Ciencia y salud	4	6,6%
Enfermedades específicas	2	3,3%
Otros	2	3,3%
Total estudios sociales de la salud	61	100,0%
Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.		

En realidad, hay una tendencia marcada a realizar estudios de orden macro del sistema de salud y las políticas, con diferentes énfasis, quizás realzando aspectos distintos pero descuidando los estudios sociales a nivel de enfermedades, de regiones o de problemas específicos de salud pública. Las líneas propuestas en psicología, por ejemplo, si bien tienen una visión amplia son inscritas por sólo dos grupos, uno que tiene diez y otro que completa dos.

Sería interesante que COLCIENCIAS profundizara en el estudio sobre la forma como se concentra la investigación en ciertas áreas donde algunas se quedan semihuérfanas porque necesariamente se dispersan. Cundinamarca puede aportar mucho en este sentido a partir de esta Agenda.

4.5 Lineamientos para la investigación en el Sistema Público de Salud de Cundinamarca.

4.5.1 Bases de la consolidación de los sistemas de vigilancia en salud pública como sistemas de conocimiento.

El análisis de las necesidades de investigación manifestadas en la consulta que se realizó a actores de todo el sistema, así como el examen de las capacidades de investigación en la región Bogotá-Cundinamarca, permiten tener una visión más concreta de lo que puede ser una agenda de IDTI, en el escenario específico de la investigación.

El punto de partida es bastante restringido pues son altas las necesidades y bajas las capacidades, probablemente no en cuanto a la calidad de la investigación sino por la ausencia de una masa crítica que permita que en el corto plazo haya una integración sistemática de la investigación al SPSGC, razón por la cual haya que empezar a construir desde ya las bases de un sistema que pueda crecer.

La circunstancia anterior permite plantear que la gobernación y el SPSDC deben asumir un liderazgo en estos temas si se desea que el sistema mejore en su conjunto. Es decir, la responsabilidad de estos agentes no es simplemente la de demandar investigación y conocimiento a un sistema científico débil, con otro tipo de prioridades, sino que deben hacer esfuerzos grandes por ayudar activamente a construir el sistema alrededor de las áreas temáticas que le corresponden de acuerdo con sus necesidades:

1. La base se apoya en liderar la creación de un sistema de investigación en epidemiología que sea un verdadero soporte de los programas de APS y salud pública, superando el formalismo de los perfiles epidemiológicos municipales actuales, que en buena parte de los municipios no tienen un soporte científico fuerte. Hay casos en que se trata de reciclaje de perfiles anteriores sin consultar las realidades cambiantes de las localidades. Este sistema debe ser un productor permanente de estudios epidemiológicos en todos los campos que requiere el departamento y cada una de las regiones para que sirvan de soporte tanto al diseño y rediseño de las políticas y programas, constituyéndose en un factor de innovación constante en el sistema.
2. En el siguiente nivel está la investigación sobre ambiente y salud, salud laboral y vigilancia de alimentos que también deben ser materia de programas de investigación específicos liderados por la gobernación a través de instancias que se creen dentro de la organización para ese fin. Se requiere mucha más ciencia para cumplir con la función prevista de “...Ejercer inspección, vigilancia y control de los factores de riesgo del ambiente, vectores y zoonosis que afectan la salud humana y aplicar las medidas necesarias en el ejercicio de las funciones de autoridad sanitaria.”. En la consulta quedó

claro que hay aún mucho que aprender sobre los factores de riesgo que se asocian a estos temas, de forma que allí hay áreas de investigación de necesaria implementación, en un marco de debilidad del sistema científico muy similar al reseñado para los estudios epidemiológicos.

3. Las redes de vigilancia de la Dirección de Salud Pública son activos muy fuertes en el desarrollo de la investigación para el SPSGC. En efecto, para responder a la carencia de estudios de base para el diseño y la innovación de políticas y programas a nivel municipal, regional, o por enfermedad o problema de salud pública; se debe entender que los sistemas de vigilancia son sistemas de investigación en sí mismos y la proyección depende de la forma y el alcance que se dé al análisis de la información que se genera de manera permanente. Si sirve para motivar actos de respuesta a los problemas que surgen se está haciendo una muy buena labor pero se están desperdiciando recursos de información ya disponible; si se genera un sistema de conocimiento alrededor de esa información se estará en el camino de mejorar la calidad del sistema como un todo de manera sistemática y permanente.
4. Este es un tema para reiterar. La información que se captura a través de los sistemas de vigilancia de la Dirección de Salud Pública es un punto de partida muy sólido para el proceso de vincular el conocimiento al SPSGC, siempre y cuando se maneje con un enfoque científico. Debe anotarse que uno de los principales obstáculos para hacer investigación es el alto costo de la información, más aún si es una información que está en zonas rurales dispersas o en zonas urbanas alejadas. EL SPSGC dispone de una buena parte de ese insumo para la investigación y, sobre todo, de la red para actualizarla y enriquecerla, lo cual, de entrada es un refuerzo invaluable para la investigación en beneficio del departamento.
5. Dado lo dicho, el sistema de vigilancia de salud pública debe desarrollar su faceta de investigación, que hoy en día es limitada por las restricciones de recursos, Ciertamente, como sistema de investigación, el sistema de vigilancia en salud pública es en sí mismo un sistema de investigación, que en este caso tiene una gran ventaja, el Laboratorio de Salud Pública de Cundinamarca. En efecto, desde el punto de vista institucional, el LSPC, más temprano que tarde, debe evolucionar a un Centro de Investigación en todo el sentido de la palabra, como lo ha sido el INS, que si bien ha visto debilitada su naturaleza de institución del conocimiento, continúa siendo un actor fundamental en el sistema científico con muy importantes proyectos. Concebir el Laboratorio en esta dimensión es fundamental pues puede hacer o coordinar en red toda la investigación biológica y química que se requiera.
6. Esta visión está clara en las funciones de la dirección de Salud Pública “...*Garantizar a través del laboratorio de salud pública, el apoyo a la vigilancia epidemiológica, el*

control de calidad del diagnóstico, la investigación biomédica de las enfermedades de interés en salud pública y propender la venta de sus servicios.” Lo cual indica, sin ambages, el papel que debe ejercer el LSPC en el campo de la ciencia, e incluso menciona el mecanismo de financiación de su trabajo. Esto implica entender que LSPC de Cundinamarca debe pasar de ser un simple eslabón en la cadena de la red nacional de laboratorios de salud pública que coordina el INS, para convertirse en un nodo altamente productivo de dicha red.

7. Para los estudios sociales dentro del sistema de investigación hay más capacidades pero menos preocupación por la diversidad de los temas. En efecto, se notó la amplia concentración de estudios macro sobre el sistema de salud junto a la deficiencia en los estudios locales y regionales para grupos humanos o enfermedades específicas. Es allí donde el SPSGC debe entrar a inducir el cambio por medio de la inducción de los centros de investigación hacia los temas más relevantes para el departamento; en este momento, el embarazo adolescente y la violencia intrafamiliar, pero también en otros aspectos que sin ser generalizados, pueden tener una importancia local o subregional.
8. Desde el punto de vista institucional se debe contar con una oficina especializada en la gestión y coordinación de estos proyectos, preferiblemente en el LSPC o también dentro de la Secretaría. Esta oficina especializada debe dar trámite a los proyectos de investigación social siguiendo las prioridades que se desprendan de las investigaciones epidemiológicas, de temas ambientales, laborales y de sanidad de alimentos.

Llevar a cabo estos propósitos no es simple. Se vio como los recursos científicos para estas actividades son insuficientes y están dispersos, lo cual hace que el esfuerzo institucional deba ser muy grande. Más aún cuando se entra a examinar el tema de las necesidades de investigación en atención primaria en salud APS.

4.5.2 La investigación en el contexto de la APS

Si bien la APS se constituye como eje del SPSGC por lo menos desde 2008, y lo es a nivel nacional desde la ley más reciente, el sistema de investigación no tiene clara esa dimensión, por el contrario, por lo menos en el enunciado de las líneas de investigación no es un término, ni un nivel que aparezca ni siquiera esporádicamente. En más de 700 líneas de investigación sólo se menciona una vez como objeto de pesquisa en sí mismo; y sólo se encontraron cuatro líneas de trabajo que confluyeran claramente con los contenidos de la APS.

Tampoco en la consulta hecha a las instituciones de la Red fue del todo claro este concepto. Quizás dos de las cientos de propuestas que se hicieron fueron explícitas en mencionar la investigación en APS como una necesidad. No cabe duda de que muchas de las áreas individuales que se presentan son de APS; no obstante, ni en la consulta ni en las líneas de investigación de

los grupos de COLCIENCIAS se tiene este nivel de atención como el contexto que determina investigación en el campo de la atención. Es necesario que esto cambie y se empiece a desarrollar un modelo de investigación pensado alrededor de la APS.

Operativamente, para efectos de esta exposición la APS se puede entender como el punto donde confluyen los sistemas de atención médico hospitalaria con los sistemas de prevención, tanto en una perspectiva médica como en su visión ampliada de salud pública.

La investigación en salud pública en sentido amplio, fue la materia del análisis hasta el momento y, sobre la cual, pese a las limitaciones vistas hay un avance importante. Por su parte, la investigación médico- hospitalaria concentra un porcentaje alto de capacidades científicas y como se vio, constituye el eje de la investigación en salud. En el caso de la SPSGC se mostraron los avances que se dan en este campo en el CIHUS, muy concentrados en las especialidades médicas, en una perspectiva de tercer y segundo nivel pero generando un núcleo importante de creación de conocimiento. De esta forma, queda un campo hasta cierto punto vacío que no se abarca bien en la perspectiva amplia de la salud pública pero tampoco lo cubre completamente la perspectiva tradicional de la investigación médico hospitalaria: el de la APS.

Esto muestra la necesidad de crear una tendencia de investigación que se enfoque más hacia los retos de la medicina familiar, la escolar e incluso la laboral entendida como prevención, más que como enfermedades profesionales o accidentes de trabajo; además de la formación de capacidades de diagnóstico y tratamiento acordes con el conocimiento y la tecnología moderna, como se analizó en la parte de desarrollo tecnológico.

Implica también, como se expuso en el capítulo de desarrollo tecnológico, determinar los alcances que puede tener la atención en primer nivel y la forma como desde lo tecnológico y desde la perspectiva de la creación y disseminación de conocimiento se relacione la Red en su conjunto.

En concordancia, lo conveniente es que desde el CIHUS se trabaje un conjunto de líneas de investigación definidas en torno a APS que cuenten con la perspectiva de Red de atención y no de ejercicios aislados por fuera de este contexto.

Como se ve, se trata de un tema que siendo quizás el principal no puede avanzar mucho más allá del campo de exploración inicial, lo que sin duda muestra la urgencia de asumirlo a fondo y aceleradamente.

4.5.3 La investigación hospitalaria

Si bien es claro que el CIHUS viene desarrollando un proceso de consolidación de la investigación médica en el HUS, -proceso necesario y acorde con las necesidades del hospital en

su perspectiva de convertirse en un centro de excelencia; también es cierto, y así se ha reconocido, que no hay un trabajo de investigación en la perspectiva de Red. Esta por supuesto es la principal tarea de ampliación del campo de acción del CIHUS enfocado hacia la APS, recién expuesta.

Lo anterior implica ir más allá de los requisitos para ser hospital universitario y asumir el papel de eje y referente de la Red en lo que a atención se refiere, dentro de lo que entra el campo de investigación científica. En términos generales, la investigación hospitalaria se puede mirar bajo varios enfoques: el de la investigación básica, la clínica, y la que se ha denominado permanente que hace parte del trabajo cotidiano en la redes hospitalarias y las alimenta. (Ver recuadro.)

Para la agenda de IDTI, el modelo más importante es el tercero, es decir, el que de manera sistemática y constante evalúa, bajo los preceptos del método científico, los resultados de la práctica médica propia. Esto significa transformar el sistema de atención en un sistema de investigación que haga uso de la inmensa cantidad de información que fluye a través suyo y la convierta en conocimiento con proyectos de seguimiento y monitoreo institucionalizados, que permitan, en primera instancia, corregir errores o mejorar procesos y, en instancias más avanzadas, hacer aportes al conocimiento.

Esto en la práctica es una política de calidad científica que dadas las tecnologías disponibles para el manejo de la información, se pueden hacer, con una menor dedicación de tiempo del cuerpo médico, si bien, claro está se necesita refuerzo analítico.

Como se ha dicho, este enfoque no es ajeno al CIHU, el desarrollo de las guías así como otros proyectos que están en proceso, con un ejemplo de este tipo de investigación persistente en la práctica médico hospitalaria.

Tres tipos y alcances de investigación dentro de los sistemas hospitalarios

1. En la generación de conocimiento básico, en especial, en el conocimiento de las enfermedades en las perspectivas de la etiología y la epidemiología -hoy en día en importante interacción con la genética-; y en la definición de las necesidades de perfeccionamiento de las técnicas, equipos e insumos del diagnóstico.
Debe notarse, que debido quizás a que las fronteras entre lo básico y lo aplicado son cada vez más difíciles de delimitar, en especial en ciencias biológicas, es preciso señalar que -hoy en día-, más que de investigación clínica, en el sentido clásico del término, se empieza a hablar de investigación en el ámbito de los hospitales o clínicas (Excellence Hospital Based Research), concepto considerado como una evolución del de Centros de Excelencia¹.
Por ello, en lo básico, hoy en día debe haber una fuerte interacción entre los investigadores y los médicos clínicos, para formular correctamente las hipótesis, verificar con claridad los resultados y poder señalar, en lo posible, estrategias innovadoras de tratamiento. Por supuesto, es muy difícil que una sola institución cubra todos los campos que se deben abarcar en el conocimiento de una enfermedad, por lo que las redes de investigación, en general transnacionales, son el mecanismo más utilizado para este tipo de conocimiento.
2. En la investigación clínica, en sentido estricto y tradicional, referida a las pruebas clínicas para la validación y ajuste de los tratamientos, en especial, el desarrollo de medicamentos, pero también todo tipo de productos incluidos equipos e instrumentos.
Estas investigaciones, por definición, son el campo en donde lo clínico tiene o puede tener el liderazgo, en conjunto también con los centros de investigación. Se puede esperar que el grueso del trabajo científico en las clínicas estará en este tipo de proyectos. No obstante, en todo caso, es necesario tener una visión más amplia, que no se limite a los medicamentos, diagnósticos y procedimientos puntuales, sino que se extienda a la contribución al enriquecimiento de guías de MBE y a la apropiación de buenas prácticas.
3. La investigación constante y a largo plazo para el mejoramiento, por así llamarla, entendida como el proceso de seguimiento sistemático a los tratamientos y productos médicos, como factor central de depuración y capitalización del conocimiento dentro de la clínica y también de retroalimentación del sistema general de investigación en medicina. Mientras que la investigación clínica se orienta a un sistema de desarrollo de productos, tecnologías y procedimientos, en un periodo de tiempo determinado; la investigación constante funciona como un sistema permanente de análisis de los resultados, que produce conocimiento todo el tiempo y que se consolida a largo plazo en mejores prácticas médicas y en contribuciones al desarrollo de guías.
Aunque no es usual hacer esta distinción entre investigación de corto y largo plazo, para efectos de este trabajo resulta conveniente, pues distingue con claridad la generación de dos tipos de conocimiento diferenciables, aquel que está verificando las condiciones de un tratamiento de innovación y la que está examinando el resultado real de este en forma continua, generando un conocimiento práctico claro como activo para la institución clínica, y también, si se desea para la ciencia.
Tomado de Vázquez Mauricio, Jaramillo Hernán. El Hospital como institución del conocimiento. Universidad del Rosario. 2007

¹ Centres of Clinical Excellence In Hospital-Based Research, "Evaluation Report 2001", Sidney April 2001.

5 LOS EJES DE SOPORTE, EL DESARROLLO DE LAS TIC Y DE LAS CAPACIDADES EDUCATIVAS DEL SISTEMA PÚBLICO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA.

5.1 Proyecto Red Hospitalaria Inteligente. Modernizar la gestión de la información.

La gestión de la información bajo condiciones tecnológicas actuales, en lo posible de punta, es quizás la línea de trabajo fundamental para construir la plataforma necesaria para la transformación de la Red Pública de Servicios de Salud de Cundinamarca en un sistema capaz de hacer uso productivo del conocimiento. Por fortuna, la Secretaría de Salud de la Gobernación ha venido considerando este tema desde hace tiempo y cuenta con un proyecto acorde con las necesidades y las responsabilidades que se deben asumir: el Proyecto Red Hospitalaria Inteligente.

Este proyecto liderado por la Oficina Asesora de Planeación, parte de las estrategias del Plan de Departamental de Desarrollo y de la nación en materia de salud y de Gobierno en Línea. Se trata de un sistema comprehensivo de gestión de toda la información de la SPSGC que mejora el conjunto de los procesos. El objetivo del proyecto es integrar los procesos de gestión y la prestación de servicios de salud en un modelo único de gestión de la información apalancado en una plataforma tecnológica y de comunicaciones y orientado hacia el ciudadano.

Surge por la necesidad de brindar información adecuada y oportuna a los entes de control, además de ser un soporte a la secretaría en sí misma como ente regulador que debe responder a un número de normas cada vez más exigentes en materia de Innovación, Ciencia y Tecnología. Un ejemplo claro, es la reciente expedición de la Ley 1438 que obliga a tener una historia clínica única para todo el sistema.

Por otra parte, el proyecto apunta a que la Secretaría cuente con indicadores actualizados del sector salud del departamento, lo que le permitirá responder de forma responsable a la población, con programas de atención en los ámbitos de salud pública. Hoy ni la Secretaría ni los hospitales cuentan con los sistemas de información suficientemente sólidos para soportar completamente la construcción de dichos indicadores, por lo cual hay un campo importante para avanzar en este sentido y mejorar la atención.

De forma similar, no se cuenta con sistemas de comunicación apropiados que permitan trabajar modelos en línea que funcionen en tiempo real, para lo cual el proyecto busca que todas las fuentes de información tengan entrega automática centralizada en la Secretaría.

La información unificada actualmente representa un problema latente en Cundinamarca ya que desde distintas entidades se generan cifras que difieren entre sí sobre la misma variable. El

proyecto Red Hospitalaria Inteligente, en su concepción de centro único de gestión, atiende esta problemática a través de la creación de la sala situacional del departamento donde no solo confluyen los diferentes actores sino que toda la información de salud y de control epidemiológico se presenta disponible y a disposición para la determinación de los pasos a seguir ante cualquier evento.

Este apretado resumen no da cuenta de la magnitud del sistema propuesto. Desde el punto de vista de la construcción de la Agenda de IDTI, la instauración de un sistema de gestión de la información, con la concepción profunda y comprehensiva que presenta el Proyecto de Red Hospitalaria Inteligente¹⁵, está en la base de la innovación para la Red, pues muestra varias virtudes:

1. Presenta un enfoque actualizado de gestión de la información, con sistemas de indicadores, información en tiempo real, georeferenciación, uso de los diferentes medios que brindan las TIC (celulares, internet, pad)
2. Es ambicioso dada la desigualdad tecnológica que se presenta en el sistema y el atraso predominante en muchos casos. (Acceso limitado a internet, historia clínica en papel, falta de equipos para interconectarse).
3. Se articula con los proyectos de conectividad de la gobernación y será uno de sus principales resultados, cuando no el principal.
4. Es la base en TIC de las demás áreas de desarrollo del conocimiento que se propone en este documento.

Cabe señalar, por último, que el modelo cuenta con el aval del Ministerio de Protección Social y cumple –según se informó a este proyecto- con todos los estándares de las mejores prácticas: ISO 8000, CMMI, ISO 20000, PMI e ISO 27000.¹⁶

5.1.1 Las necesidades tecnológicas del sistema en torno a las TIC.

Como se mencionó antes, aparte de las tecnologías de diagnóstico el foco principal del cambio tecnológico está expresado en lo relacionado con las TIC, en dos grandes campos, las comunicaciones como tal y la implantación de sistemas de información. De allí, la validez del programa de soporte de la Red Hospitalaria Inteligente.

En la tabla siguiente se consolidan las opiniones de los consultados sobre las razones para necesitar las TIC. En primer lugar, se debe aclarar que la clasificación de las respuestas no fue

¹⁵ Debe señalarse que no se ha hecho una evaluación detallada de este proyecto, que escapa al alcance de la propuesta de la Agenda de IDTI, por lo que no se puede hacer una valoración de cada uno de sus componentes, por lo cual lo expresado sobre el proyecto, corresponde a su concepción general presentada por la oficina asesora de Planeación de la Secretaría de Salud.

¹⁶ Entrevista a ingeniero Fernando Jiménez.

sencilla en la medida en que hay una tendencia -en algunos casos- a englobar todos los temas, mientras que en otros, se miran necesidades específicas a veces, a nivel de software especiales o accesorios para equipos.

Tabla 20. Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área TOC por categoría de grado de desarrollo de los municipios

Razones para presentar las necesidades tecnológicas en el área TIC por categoría de grado de desarrollo de los municipios				
Nivel	Tipo de razones	Total		
Primer nivel	Falta de sistemas integrales de comunicación	6	28,6%	
	Atraso de los sistemas de información	4	19,0%	
	Falta de historia clínica única electrónica	4	19,0%	
	Falta de equipos y redes	3	14,3%	
	Falta de equipos de comunicaciones	2	9,5%	
	Formación de capacidades humanas	1	4,8%	
	Obsolescencia	1	4,8%	
Total primer nivel		21	100,0%	32,3%
Segundo nivel	Falta de sistemas integrales de comunicación	2	50,0%	
	Atraso de los sistemas de información	1	25,0%	
	Falta de equipos y redes	1	25,0%	
Total segundo nivel		4	100,0%	
Tercer nivel	Falta de historia clínica única electrónica	4	40,0%	
	Falta de sistemas integrales de comunicación	2	20,0%	
	Falta de equipos de comunicaciones	1	10,0%	
	Atraso de los sistemas de información	1	10,0%	
	Obsolescencia	1	10,0%	
	Falta de equipos y redes	1	10,0%	
Total tercer nivel		10	100,0%	15,4%
Laboratorio salud pública	Atraso de los sistemas de información	4	36,4%	
	Falta de sistemas integrales de comunicación	4	36,4%	
	Falta de equipos de comunicaciones	2	18,2%	
	Implementar tecnologías avanzadas	1	9,1%	
Total Laboratorio salud pública		11	100,0%	16,9%
Secretaría de salud pública	Falta sistema de información y evaluación de salud pública	3	21,4%	
	Falta de historia clínica única electrónica	3	21,4%	
	Falta de sistemas integrales de comunicación	3	21,4%	
	Atraso de los sistemas de información	2	14,3%	
	Falta de equipos y redes	2	14,3%	
	Formación de capacidades humanas	1	7,1%	
Total Secretaría de salud pública		14	100,0%	21,5%
Sin identificar	Falta sistema de información y evaluación de salud pública	2	40,0%	
	Atraso de los sistemas de información	2	40,0%	
	Falta de historia clínica única electrónica	1	20,0%	
Total sin identificar		5	100,0%	7,7%
Total general		65		100,0%

Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.

Entrando en materia, hay quienes mayoritariamente presentan el problema como falta de sistemas integrales de comunicación, donde entra lo referente al manejo contemporáneo de la información a partir de sistemas de información completos y bien estructurados unidos por el conjunto de las TIC: internet, telefonía celular, dispositivos personalizados de captura y transmisión de información, y en general, todas las tecnologías electrónicas y digitales que se puedan aplicar a los distintos campos de la salud.

Por otra parte, están quienes abordan partes específicas del problema como el atraso en los sistemas de información, que muchas veces siguen siendo manuales; la ausencia de comunicaciones no sólo en internet donde se busca llegar a banda ancha y canales dedicados sino también en telefonía fija y móvil; o los problemas de equipos, computadores obsoletos y falta de líneas. Sin embargo, la visión conjunta es que no opera una estrategia completa de integración de comunicaciones en la Red pese a que en la Secretaría existen planes comprensivos en este sentido y se han dado algunos pasos.

Lo anterior hace que en la práctica no tenga demasiado sentido analizar las diferencias en las razones expresadas en los distintos niveles de atención, sino resaltar algunos rasgos importantes de lo expresado en la consulta.

En primer lugar, en las opiniones es claro que las necesidades en TIC no requieren justificación y simplemente se tienen como requisito indispensable, autoevidente, por lo cual, las razones expresadas se refieren más a los aspectos negativos del sistema en cuanto a las TIC, que a la parte positiva la cual aparece como la implementación de tecnologías avanzadas referidas a telemedicina.

El caso de la historia clínica electrónica, definitivamente es una carencia enorme para el funcionamiento del sistema y para el de cada IPS individual. La historia clínica es el sistema de información médica más importante que además pasó a ser obligatorio, pero que sobre todo, es un instrumento clave de calidad y orden en la atención de los pacientes que está desarrollado desde hace varios lustros.

La ausencia un sistema de información en salud pública íntegramente basado en las TIC también es una carencia inmensa. Aunque no esté referido de esta forma en las respuestas presentadas en general, si es una preocupación relevante en el grupo de profesionales de la Secretaría de Salud, pues allí está el epicentro del problema, con la responsabilidad de manejar grandes volúmenes de información sin los medios tecnológicos avanzados que se requieren.

Esta carencia de un sistema completo de integración de la red a través software apropiados para el manejo de los flujos de información y las telecomunicaciones necesarias para que lleguen donde se requieren, ha sido claramente comprendida por la Secretaría de Salud, que ha diseñado

el Proyecto de Red Hospitalaria Inteligente que busca solucionar este problema, como se describe en el aparte anterior de este trabajo, mediante un sistema de gestión de información comprehensivo y tecnológicamente actualizado.

Sobre la opinión de desarrollar este tipo de proyecto también se inquirió en la consulta, mostrando tres tipos de comentarios, los efectos favorables, las propuestas de desarrollos específicos y algunas referencias a las condiciones necesarias para consolidarlo. Estos resultados se presentan en la tabla siguiente.

Tabla 21. Efectos positivos, propuestas y condiciones de un sistema avanzado de gestión de la información para la Red de Salud de Cundinamarca

Efectos positivos, propuestas y condiciones de un sistema avanzado de gestión de la información para la Red de Salud de Cundinamarca				
Efectos positivos			Total	
Calidad en la atención	Oportunidad de la atención	4	33,3%	
	Mejor diagnóstico	2	16,7%	
	Ahorro en tiempos de desplazamiento	2	16,7%	
	Formación de recursos humanos	2	16,7%	
	Ampliar oferta de servicios	1	8,3%	
	Racionalidad en referencia y contrareferencia	1	8,3%	
Total Calidad en la atención		12	100,0%	
Oportunidad y pertinencia de la información	Acceso a la información	5	50,0%	
	Calidad de la información	5	50,0%	
Total Oportunidad y pertinencia de la información		10	100,0%	
Sin Clasificar	Sin Clasificar	3	100,0%	
Total Sin Clasificar		3	100,0%	
Total Efectos positivos		25		43,9%
Propuestas			Total	
Calidad en la atención	Consolidación información para salud pública	8	57,1%	
	Guías de manejo	3	21,4%	
	Consolidación de historia clínica única	3	21,4%	
Total Calidad en la atención		14	100,0%	
Consolidación de la red	Nivelación tecnológica y de información	7	100,0%	
Total Consolidación de la red		7	100,0%	
Total Propuestas		21		36,8%
Condiciones necesarias o deseables				
Oportunidad y pertinencia de la información	Unificación de criterios y sistemas	3	50,0%	
	TIC	3	50,0%	
Total Oportunidad y pertinencia de la información		6	100,0%	
Consolidación de la red	Política departamental	2	66,7%	
	Participación de universidades	1	33,3%	
Total Consolidación de la red		3	100,0%	
Otros	Voluntad	2	100,0%	
Total Otros		2	100,0%	
Total Condiciones necesarias o deseables		11		19,3%
Total general		57		100%
Fuente. Clasificación de este trabajo sobre líneas de investigación reportadas en COLCIENCIAS. SCIENTI.				

Se observa que la mayoría de las respuestas se identifica el desarrollo de un sistema integral de gestión de la información como un factor central de calidad de la atención en el sistema, bajo diversas perspectivas, como la oportunidad de la atención, el mayor acierto en el diagnóstico, entre otros, además de tener posibilidad de hacer más efectivas las guías de manejo y consolidar la historia clínica única, además de desarrollar el sistema de información y evaluación en salud pública.

También se ven sus ventajas como sistema en sí mismo, al mejorar el acceso y la calidad de la información, como base, claro está, para lograr los efectos sobre la calidad. Por lo demás, en el campo de las propuestas se asocia un sistema de gestión de la información como una manera de nivelación tecnológica en la Red que contribuye a consolidarla.

En cuanto a los requisitos para llevar a cabo esas ideas las opiniones expresan la necesidad de una voluntad y política departamental decida en este campo para consolidar la Red en un entorno tecnológico apropiado.

5.1.2 Apéndice al capítulo. Breve descripción del modelo del Proyecto Red Inteligente.

Ilustración 1. Modelo RED HOSPITALARIA INTELIGENTE



Fuente: Presentación RED HOSPITALARIA INTELIGENTE

Como se puede observar en el esquema No. 1, el modelo está soportado por la administración en tecnologías, y en el mantenimiento y soporte de las TIC, como pilares de todo el sistema de salud. Esta infraestructura básica permite generar sistemas de información para aseguramiento, salud pública, desarrollo de servicios (políticas de salud) y prestación de servicios de salud (hospitales), con el fin de brindar información oportuna y transparente al sistema de inspección, vigilancia y control. Además, mejora la gestión de los hospitales trabajando sobre protocolos de gobierno corporativo y bajo el modelo estándar de control interno –MECI- que incluye las mejores prácticas y procedimientos.

En general, el modelo cuenta con cuatro marcos de acción para la prestación de servicios: Infomedicina, Educación e Investigación, Desarrollo Económico e Infraestructura Tecnológica.

Infomedicina – Se entiende como el registro médico que garantiza que todas las prestaciones de servicios de salud, clínica, promoción y prevención, control de agua, visitas a restaurantes, desarrollo infantil en colegios y manejo de alimentos, queden integradas al sistema único de información.

Educación e Investigación –Se relaciona con la Ley 1164 de 2009 por la cual se dictan disposiciones en talento humano en el sector salud. Esta ley impone desarrollos bajo modelos como el de telemedicina para hacer educación a distancia en la búsqueda del mejoramiento de la calidad profesional de los médicos, del personal asistencial y del personal de apoyo administrativo.

Desarrollo Económico –Estiman que Cundinamarca pierde el 40% de la facturación de sus hospitales porque las personas prefieren realizarse los procedimientos en hospitales de Bogotá. Es así, como este marco de acción apunta a garantizar que el sector salud genere altos márgenes de rentabilidad derivados de una mejor calidad de prestación de servicios competitiva frente a los servicios de Bogotá. Se proyecta además desarrollar servicios para exportación, montar zonas francas para hacer importaciones de medicamentos, de equipos médicos y demás tecnologías requeridas para la optimización de los procesos.

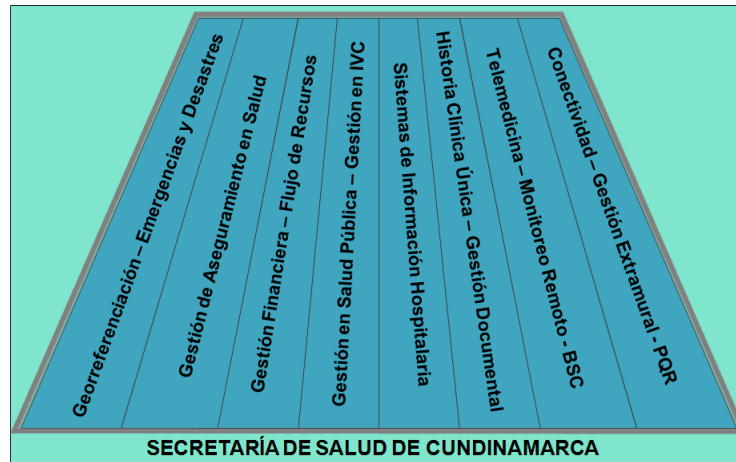
Infraestructura Tecnológica –Marco de acción prioritario en la concepción del modelo que se abordará a profundidad en el siguiente apartado.

Modelo Tecnológico

Modelar una solución que cubra las necesidades tecnológicas y sostenibilidad financiera para sector salud que vincula cerca de 327 instituciones, demandó un análisis riguroso de las posibilidades que presentaba el entorno tecnológico desde el tradicional uso de las tecnologías cliente - servidor, que por su elevado costo e infraestructura se descartaron. Más adelante, se encontró la tecnología Web hasta llegar al modelo Cloud Computing, bajo el cual se concibió el modelo pues permite tener economías de escala y, que por tanto, garantiza la reducción de costos.

La lógica del modelo Cloud Computing es almacenar información en servidores remotos. Con ésta tecnología el único requerimiento es que cada uno de los 327 puntos tenga una salida de internet para posibilitar la entrada a los servicios, aplicaciones, sistemas de información que están en la nube. Hay dos tipos: externos y locales; los externos son usados para establecer comunicaciones unificadas y almacenar imágenes diagnósticas y pruebas en general, mientras en los locales, se guarda información para acceso y procesamiento además de todo el componente de seguridad.

Ilustración 2. Modelo Tecnológico RED HOSPITALARIA INTELIGENTE



AMBIENTE: CLOUD COMPUTING

Fuente: Presentación RED HOSPITALARIA INTELIGENTE

La idea del modelo es integrar una serie de verticales para cada requerimiento (soluciones verticales como se puede apreciar en el esquema No. 2), en el sistema de información. El ingeniero Fernando Jiménez tiene detectadas 65 verticales diferentes con 214 subprocesos que quedarían integrados en el modelo. Este esquema tiene una cobertura hacia abajo, EPS, IPS y hacia arriba con entes de control, Ministerio de Protección, lo que convierte a la Secretaría en regulador de las comunicaciones entre prestadores y pagadores y en centro de gestión de flujos de información, en la medida en que los prestadores y pagadores reportan a la Secretaría en tiempo real sus operaciones desde la prestación del servicio. Este funcionamiento genera soluciones a los problemas de integración, intermediación y retraso de pagos a los hospitales, podría incluso integrar las necesidades de los entes de control, al permitir el uso del modelo de gestión para la realización de auditorías.

5.2 Desarrollar las capacidades educativas de la Red Hospitalaria

Las capacidades educativas de la Red son notables, el HUS tiene convenios en áreas médicas y no médicas, para pregrado y postgrado, con las siguientes universidades e instituciones educativas:

1. Universidad Nacional de Colombia
2. Universidad Rosario Universidad de Antioquia
3. Universidad de Cundinamarca
4. Universidad Javeriana
5. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca
6. Universidad Juan N. Corpas
7. Universidad de la Sabana
8. Universidad del Bosque
9. Universidad del Quindío
10. Universidad del Tolima
11. Universidad El Bosque
12. Universidad Manuela Beltrán
13. CEADS (Centro de Educación en Administración de Salud)
14. Centro de Juventudes Trabajadoras Hermanas de San Juan Evangelista
15. Corporación Politécnico Colombo Andino
16. Corporación Universitaria Iberoamericana
17. ECCI (Escuela Colombiana de Carreras Industriales)
18. ECR (Escuela Colombiana de Rehabilitación)
19. ECSACUN Fundación Universitaria del Área Andina
20. Politécnico Colombo Andino UNISALUD

El HUS siempre ha jugado un papel importante en la construcción del patrimonio científico nacional. Su historia corporativa está unida a su esencia universitaria, aportando al país más de tres mil médicos, y más de 600 especialistas altamente calificados en las distintas áreas, muchos de los cuales se han distinguido en altos puestos directivos de la especialidad médica:

- Cuatro Ministros de Salud (Profesor Jorge Cavelier, el Dr. José Félix Patiño, Dra. María Teresa Forero de Saade y el Dr. Mauricio Alberto Bustamante García),
- Tres Presidentes de la Academia de Medicina (Dr. José Félix Patiño, Dr. Juan Jacobo Muñoz y el Dr. Jorge Cavelier Gaviria),
- Tres Presidentes de la Asociación Colombiana de Medicina Interna (Dr. Roberto de Zubiría, Dr Eduardo de Zubiría, y el dr. Jorge Escandón),
- Dos Presidentes de la Asociación Colombiana de Alergias,

Por lo demás, tiene una alta tradición en los círculos académicos de la medicina, como se observa en el recuadro, en donde es evidente su notable actividad en la formación profesional, con más de 3.000 médicos y más de 600 especialistas.

Asma e inmunología (Dr. Eduardo de Zubiría Consuegra y Dr. Eduardo de Zubiría Salgado),
· Un Presidente de la Asociación Colombiana de Cirugía (Dr. José Félix Patiño),
· Dos Presidentes de la Sociedad Colombiana de Cirugía Plástica (Dr. John Zanabria Gómez, Dr. Ricardo Salazar) y
· Dos miembros de la Junta Directiva de la Sociedad Colombiana de Neurocirugía Seccional Bogotá (Dr. Pedro Penagos, Dr. Mauricio Toscano Heredia)

Sin duda, esta tradición es la base no sólo para el desarrollo científico en que se viene empeñando, con su Centro de Investigación y su proyecto de convertirse en Centro de Excelencia en Cirugía Neurológica; sino que le otorga el respaldo suficiente para dar un salto hacia la formación a distancia en los distintos campos médicos, clínicos y de salud pública.

Sin duda, este es el campo en que se viene avanzando más a nivel internacional, y es el más apropiado para fortalecer las capacidades de la Red, además de poder ser una fuente de ingresos, si con una planificación apropiada logra posicionarse en este campo.

En Colombia, el caso de la Fundación Santa Fe ha mostrado un notable éxito en este tipo de programa, con su Centro de Educación Virtual y Simulación e-Salud®, habiendo capacitado más de 5.000 personas, no sólo en Colombia, sino en Ecuador; Estados Unidos, España, Canadá, entre otros. Abarcan diversos campos:

1. Electrocardiografía
2. Farmacoeconomía y Farmacovigilancia
3. Lectura Crítica de la literatura médica
4. Gerencia en procesos de salud
5. Electroencefalografía
6. Insulinización temprana
7. Osteoporosis
8. Trastorno afectivo bipolar
9. Trombosis y embolia
10. Terapia antitrombótica

Esto muestra que no sólo la Telemedicina marca el futuro del manejo de los pacientes, sino que la formación continuada virtual es el mecanismo de actualización constante de los médicos y otros profesionales de la salud, lo cual ciertamente es un factor de calidad relevante, que debe ser abordado por el Sistema de Salud de la Gobernación de Cundinamarca. Más aún si se tiene en cuenta el papel relevante en la generación y divulgación de conocimiento en Salud Pública, que adquiere la Red, y que se refuerza si se desarrolla esta propuesta.

Para la realización de esta idea se requiere en primera instancia un estudio de factibilidad completo, que dadas las inmensas necesidades de formación, seguramente resultará siendo muy positivo, pues como en el caso de la Fundación Santa Fe, no sólo tiene alcance regional, sino que se puede proyectar a nivel nacional e internacional.

**AGENDA SECTOR EDUCACIÓN
PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO
DE EDUCACIÓN EN CUNDINAMARCA
BASADO EN EL CONOCIMIENTO**

1 AGENDA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. SPEGC

Introducción

Cundinamarca tiene un avance muy importante en la consolidación de su agenda de IDTI en el campo de la educación, pues en la Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Bogotá y Cundinamarca de 2005, se hace una discusión extensa del tema y se hacen unas propuestas que si bien responden a la perspectiva de Región Cundinamarca - Bogotá en un contexto de mejorar las condiciones de competitividad regional, reflejan la propuesta que aquí se presenta, pues mantienen vigencia, aún con los avances que la Gobernación y la región han hecho.

Ejes del Subsistema Educativo de la Agenda Regional, Bogotá-Cundinamarca 2005-2006

Espíritu Científico e investigativo: La educación debe centrarse en incentivar y desarrollar al máximo las capacidades de los jóvenes para generar, asimilar, transformar, adaptar y usar el conocimiento sobre los fenómenos naturales y sociales, integrando la investigación como un componente fundamental de los procesos formativos y generando una actitud positiva hacia la ciencia y el quehacer científico.

Investigación Educativa: El aula puede y debe convertirse en un laboratorio de investigación que permita de una parte conocer más acerca de los jóvenes, cómo aprenden, qué les gusta, qué les preocupa. De otra parte, debe ser un espacio para el continuo aprendizaje por parte de los maestros sobre su propia profesión, por esta razón, la investigación educativa debe realizarse principalmente desde el aula teniendo al docente como natural investigador.

Enseñanza de las ciencias: Desarrollo de modelos que contribuyan al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias en la Escuela Básica y Media para innovar en la didáctica de las ciencias e introducir a los niños y los jóvenes en el aprendizaje de las disciplinas científicas.

Divulgación y apropiación de la ciencia y la tecnología: La ciencia debe dejar de ser un tema de exclusivo interés para los científicos, si significado y sus avances deben estar al alcance de toda la sociedad de tal forma que puedan ser claramente entendidos y debidamente valorados. Para lograrlo, la cooperación con los medios masivos de comunicación resulta fundamental. El reto, aun cuando suene ambicioso es hacer que la ciencia y la tecnología conciten tanto interés como la política, los deportes o la farándula. De otra parte, la ciudad y sus espacios urbanos (parques, museos, fábricas, calles, instituciones, etc.) deben convertirse en escenarios que propicien el aprendizaje en el ciudadano común.

Sistema Educativo: Articulación de los diferentes niveles educativos (Básica, Media, Tecnológica y Superior) y de éstos con el sector productivo, en torno a temas y actividades científicas y tecnológicas desarrollando mecanismos que permitan avanzar hacia la consolidación de un único sistema educativo en donde se integren los diferentes niveles de formación y donde se propicie la colaboración con las empresas.

Investigación en la Universidad: La ciudad cuenta con un amplio número de instituciones de educación superior universitaria, sin embargo, el 65% de la actividad investigativa está concentrada en solo 4 de ellas. Además, la investigación que se hace en Bogotá no siempre es pensada para la ciudad y la región. Es necesario romper la estructura del aparato científico universitario y orientar sus acciones hacia el estudio de las problemáticas de la región.

Fuente: Agenda Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación para Bogotá y Cundinamarca. 2005-2006.

Este punto de partida, por supuesto requería de un reenfoque para orientar el sistema público de educación, con dificultades y ventajas propias de dicho sistema, bajo la institucionalidad de la Gobernación. En este sentido, las propuestas de los ejes temáticos de la Agenda de IDTI que aquí se desarrollan, parten de lo ya realizado en el 2005-2006 y se va a temas más precisos avanzando sobre los contenidos, incorporando además otros elementos que no fueron incluidos en la propuesta de 2005-2006, en especial en lo relacionado con el medio ambiente y el cambio climático.

Por otra parte, respondiendo a algunos de los avances planteados en la agenda anterior, la Secretaría de Educación de Cundinamarca cuenta con un inmenso bagaje conceptual y práctico, en términos de ciencia y tecnología en educación. De hecho, varios de los trabajos y evaluaciones que se han hecho reflejan no sólo un conocimiento profundo de los temas más actuales de educación, sino que se hacen planteamientos innovadores.

Desde la formulación del actual Plan de Desarrollo se definieron líneas muy precisas de IDTI para el sistema educativo del departamento, como se observa en el recuadro. Sobre varias de estas líneas de trabajo se hicieron buenos avances, si bien aun es necesario consolidar y generalizar la mayoría de los procesos.

Así, las limitaciones del Sistema Público de Educación de Cundinamarca, en lo que a CTI se refiere, no están en el desconocimiento de las tendencias globales más importantes, ni siquiera en que no se hayan ensayado varias de ellas, sino en la posibilidad de consolidar estas capacidades en todas las escuelas, previa una evaluación de fondo, que en buena parte está realizada aunque no formalizada.

En efecto, existen ejemplos destacados de experiencias concretas en innovación educativa a partir del uso de la ciencia y la tecnología para consolidar nuevas formas y conceptos pedagógicos. El caso de la Escuela Normal Superior de Ubaté, ENSU, es bastante ilustrativo en este sentido (ver recuadro siguiente). A partir de la política explícita de transformar escuelas normales en CDT, la ENSU encontró una posibilidad de consolidar procesos que traía y que podía profundizar a través de las TIC.

IDTI en Educación en el Plan de Desarrollo de Cundinamarca

Se impulsará la apropiación de la IDTI en el sistema educativo del Departamento a través de: la reinstitucionalización del Programa Ondas, en coordinación con universidades de experiencia, involucrando a la Universidad de Cundinamarca; el fortalecimiento de programas de lectoescritura con alta competencia en todos los niveles educativos; la conversión de una o varias Normales del Departamento en Centros de Desarrollo Tecnológico para apoyar la transformación del Sistema Educativo y la implementación de la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación; la creación e implementación de un premio a la innovación escolar; la implementación de un Sistema de Investigación en el aula en todos los niveles educativos; la realización de olimpiadas de ciencias básicas, sociales, humanas y naturales; la creación de más clubes de ciencia y continuar con los ya establecidos, y finalmente el desarrollo de programas de bilingüismo dinámico, social e institucional, con intercambio y pasantías en empresas y universidades.
 PLAN DEPARTAMENTAL DE DESARROLLO 2008/2012, pág. 45

Esta institución ha consolidado un área de producción de televisión, el desarrollo de programas de investigación dentro del proceso de formación de docentes, entre otras innovaciones que parten de la decisión de la escuela, en el marco de una política que apoya este tipo de procesos.

Escuela Normal Superior de Ubaté, ENSU Áreas de conceptualización para indicadores de logro.
<p>Las áreas de conceptualización indicadores de logros son:</p> <p>Formación Pedagógica: Área que permite al educador reflexionar sobre los procesos de enseñanza aprendizaje el quehacer docente y las tendencias y estrategias pedagógicas INNOVADORAS Comprende y soluciona problemas sobre el proceso de la enseñanza y el aprendizaje en preescolar y básica primaria.</p> <p>Formación Disciplinaria Especifica: Permite que el educador profundice en el saber y gestión de las investigaciones de preescolar y básica primaria participa, se integra y coopera en estrategias didácticas para la orientación del aprendizaje en preescolar y básica primaria.</p> <p>Formación Científica e Investigativa: Ofrece los fundamentos y la práctica para la comprensión científica del saber y la capacidad para INNOVAR en educación contribuye a la construcción de conocimientos Pedagógicos específicos.</p> <p>Formación Deontológica y en Valores: Promueve la formación integral e idoneidad ética del educador. Contribuye a la formación integral del niño y a la construcción de niveles de convivencia, tolerancia, responsabilidad y democracia.</p> <p>Se reestructura la práctica pedagógica ensuista en las siguientes fases:</p> <p>Observatorio pedagógico: Grado octavo.ía pedagógica: Grado noveno.</p> <p>Práctica Pedagógica Investigativa: Grado 10º Primera Infancia. ICBF- Preescolares ENSU y preescolares municipio de Ubaté y de municipios aledaños: Grado 11°.Segunda infancia. Básica Primaria ENSU, sedes y de otras Instituciones educativas del municipio</p> <p>Práctica Pedagógica Investigativa con énfasis en ruralidad: Ciclo Complementario de Formación Docente en I, II. III. IV semestre.</p>

En el recuadro anterior se observa el interés de la institución por abordar los temas más relevantes para la innovación en educación, la formación científica e investigativa, con prácticas como el observatorio pedagógico, y la pedagogía investigativa, con énfasis en lo rural. Estos temas, coinciden enteramente con los campos de acción que se proponen en la Agenda de IDTI que se desarrolla en este texto.

La “Red Miguelista” del Miguel Antonio Caro de Funza, es otro ejemplo de una forma de innovar en los procesos educativos. Allí se constituyó una red virtual de docentes y otra de estudiantes, en donde por medio de blogs se desarrollan diversos temas relativos a los programas educativos formales, la información simple de eventos, o como expresiones más amplias del conocimiento y la opinión de las personas de la red. Se trata por supuesto de proyectos aún en fase de arranque, pero que irán generando las experiencias necesarias para consolidar este tipo de aproximaciones en el sistema educativo del departamento.

Lo anterior sirve para ilustrar que en el campo de la IDTI la Secretaría de Educación, cuenta con capacidades y experiencias, que son orientadoras concretas de lo que debe ser una agenda en este campo. La posibilidad de diseminación y ampliación de estas experiencias es ciertamente uno de los componentes centrales de la agenda. Esto lo manifestó la Directora de Calidad de la

Secretaría de Educación, cuando sostuvo, que el problema era dar el salto de los múltiples *pilotos*, a la integración de todo el sistema a todas las innovaciones.¹⁷

Son diversas las aproximaciones al tema de la IDTI en educación, que no obstante muestran a grandes rasgos dos vertientes implícitas: las que ven la tecnología como un factor que está transformando la pedagogía y la educación en general, y aquellas que consideran que lo tecnológico es simplemente instrumental, pero que el énfasis está en lo pedagógico, de allí que haya una diferenciación permanente entre la innovación pedagógica y la innovación tecnológica.

En realidad, no son perspectivas excluyentes, sino que obedecen a análisis de dos tipos de problemas, el de la formación de las personas para desempeñarse en su vida en el sentido de tener las capacidades para vivir lo mejor posible; y el de la organización de un sistema que ofrece un servicio de educación que propende por crear las condiciones para que lo primero pueda suceder. En el primero, que debe subsumir al segundo, priman, o debe primar, factores esencialmente humanísticos, basados, por supuesto en el conocimiento; en el segundo, además de lo anterior, entra con otros factores, lo tecnológico.

No es materia de este trabajo profundizar sobre la discusión de estas dos perspectivas. No obstante, cabe señalar que lo que se pudo percibir en el Sistema Público de Educación de la Gobernación de Cundinamarca, SPEGC, es que la tecnología es un factor que brinda la oportunidad de transformar realmente la educación, sin que esté aún claro los sentidos y los alcances de dicha transformación, aunque, como se verá, existen ideas avanzadas.

Para empezar es necesario hacer un pequeño resumen de la palabra de los expertos. Respecto al tema de la innovación en educación, el investigador Julián de Zubiría presenta una visión centrada en lo pedagógico y en el estudiante, más que en lo tecnológico y científico. En ese sentido, plantea que una innovación pedagógica trata de encontrar modelos y maneras diferentes de aprender y enseñar de los que ha venido utilizando desde siglos atrás la escuela tradicional: una innovación pedagógica implica una manera diferente de pensar, organizar y trabajar en la escuela.

En este sentido el autor mencionado¹⁸ advirtiendo el vertiginoso crecimiento de las herramientas TIC que hacen muy fácil el acceso a la información, señala que lo esencial ahora es encontrarla, procesarla e interpretarla en un entorno más humano. Propone 8 desafíos que la educación debe desarrollar en el siglo XXI, y que de manera apretada se resumen a continuación:

¹⁷ Entrevista con Pilar Noriega directora de calidad de la Secretaria de Educación de Cundinamarca y su grupo de trabajo 17 de febrero de 2011.

¹⁸En De Zubiría, J. (2009) *Desafíos a la educación del Siglo XXI*. Publicado en la Revista Educación y cultura. Edición de Octubre.

1. Privilegiar el desarrollo frente al aprendizaje. Formar individuos más inteligentes a nivel cognitivo y no como se enfocan las escuelas actualmente, en la trasmisión de conocimientos.
2. Abordar al ser humano en su complejidad. Desarrollo de todas sus dimensiones: pensamiento, afecto y acción.
3. Priorizar el trabajo en competencias básicas. Pensar el currículo y la evaluación desde la perspectiva de las competencias.
4. Desarrollar mayor diversidad y flexibilidad curricular en educación básica y media. Hoy los individuos estudian a sus propios ritmos, en sus propios espacios y tiempos, luego la escuela deberá promover la originalidad, la fluidez y el pensamiento independiente.
5. La formación de individuos más autónomos. El individuo ante tanta información está enfrentado a tomar múltiples decisiones, cognitivas, políticas, vivenciales y valorativas.
6. Favorecer el interés por el conocer. Cuidar y abonar las preguntas infantiles.
7. Favorecer la solidaridad y la diferenciación individual
8. Desarrollar la inteligencia intra e inter personal. En el actual contexto, los colegios tienen más responsabilidad para formar niños que se conozcan más a sí mismos y que sepan leer los gestos y las expresiones de los demás y expresar las suyas propias.

Se observa que las innovaciones así planteadas tienen un componente alto de transformación de los valores y objetivos que caracterizan la educación tradicional; la innovación entonces está en el cambio de los docentes y los valores del sistema, más que en la tecnología, sin que se desconozca que está ahí, pero que se debe subordinar al propósito educativo.

En esta misma perspectiva humanista está la forma de ver la innovación del rector del Colegio Claustro Moderno, entrevistado para este trabajo, quien más que preocupaciones por el conocimiento y la tecnología, como tales, se centra en la definición de la forma de organizar pedagógicamente la institución educativa, de acuerdo con los objetivos de cada cual, definidos autónomamente en cada caso, pero pensando no en el corto plazo, sino en el mediano plazo, como horizonte de resultados.

De allí que la principal innovación en su institución haya sido la educación por ciclos, a tres años, que no restrinja sus metas a la perspectiva corta de la anualidad, sino que vaya más de acuerdo con los el desarrollo las etapas de crecimiento de los estudiantes.

Otro aspecto central de la visión de este educador, es la verdadera práctica de una educación centrada en los estudiantes y no en los programas, como ha sido tradicional, y continúa siéndolo en buena parte de los casos pese a lo que se enuncie al respecto. En este sentido, prácticas concretas como preguntar a los estudiantes son muy importantes, pues para poder educar hay que entender a los educandos.

Esta práctica no sólo se realiza a nivel de la institución educativa propia, sino que en 2010, con el IDEP¹⁹, realizó un estudio amplio con una encuesta a más de 10.000 estudiantes, a través de 220 preguntas, mediante el cual se hizo una caracterización exhaustiva de los educandos en Bogotá, desde todo punto de vista: el físico, en términos del desarrollo, la salud y la nutrición; el socio afectivo en lo relativo a la familia, la afectividad, la sexualidad, los gustos, entre otros campos de análisis; y el cognitivo, explorando entre varias áreas, la preferencias académicas, las expectativas profesionales y la actitud frente al conocimiento.

Los resultados, sin duda son muy importantes para reenfocar la educación pública en la ciudad, teniendo este tipo de información como un referente significativo en las decisiones. Cundinamarca, puede aprender mucho de este tipo de procesos, más aún, temas de posiciones tan disímiles como el de la educación rural, y en general el de la llamada educación pertinente, concepto ambiguo que se presta para interpretaciones arbitrarias.

En la perspectiva de los sistemas educativos, a finales del siglo pasado la OECD reflexionaba sobre la forma como se podía generar y difundir la innovación, en el marco de la concepción mecánica clásica de innovación: desarrollo-difusión-adopción, como se observa en el recuadro. En realidad, se trata de modelos que se dan simultáneamente en la práctica, a todos los niveles.

Se destacan varios elementos. En primer término, no necesariamente en orden de importancia, la injerencia de la consolidación de redes en donde los individuos, van generando los procesos de diseminación y adaptación de las innovaciones en los sistemas, para el caso en los sistemas educativos. En segundo lugar, probablemente en alguna

OECD. Modelos de innovación en educación 1999

La OCDE (1999) presenta 4 modelos que intentan aprehender la complejidad del fenómeno de las innovaciones en educación:

El modelo **epidemiológico**, la innovación se expande de la misma forma que lo haría una epidemia, siendo los pioneros los primeros afectados para extenderse después a toda la población;

El modelo de **interacción social o el juego de influencias**, en donde la pertenencia a redes de comunicación y al intercambio de información, desarrollan el proceso de innovación a nivel de la personas, y su progresiva implantación social.

El modelo de la **institucionalización**, resultado de un proceso en el que la innovación se reconvierte y adapta al contexto institucional;

El modelo de la **investigación-acción**, se basa en la cooperación, y no en la yuxtaposición, entre investigación y práctica educativa, y constituye un proceso de aprendizaje que pone el acento en la colaboración para la planificación de la acción y la evaluación de los resultados de la misma.

Resumido del texto de Gregoria Carmena López, Angel Ariza Cobos, M^a Eugenia Bujanda Bujanda (2000) *Sistema de Investigación Educativa en España*. Centro de Investigación y Documentación Educativa (C.I.D.E.). España. p.p. 21.

¹⁹ Colegio Claustro Moderno y el Instituto para la Investigación Educativa y el Desarrollo Pedagógico (IDEP). Jorge Alejandro Medellín Becerra, Director del Proyecto. Caracterización de la población escolar de los grados 0 a 11 desde los ámbitos del desarrollo cognoscitivo, físico y socio-afectivo. Bogotá 2010.

etapa de avance de la diseminación de la innovación, esta se institucionaliza, y se puede convertir en una práctica generalizada, e incluso obligatoria.

Por último, y quizás lo más destacado, la investigación acción, que involucra un elemento fundamental, la ciencia como parte integrante del proceso educativo para mejorarlo, a través de entender la innovación no como un proceso derivado de la *inspiración*, aislado de la práctica diaria, sino por el contrario, como una producto de la evaluación sistemática y permanente de los modelos, estrategias y prácticas, es decir de la *transpiración* de la investigación en lo educativo.

Estos enfoques de alguna manera los reitera la OECD en 2004, cuando identifica cuatro factores que se están convirtiendo en elementos conductores de la innovación en la economía en general y de la capacidad potencial del sector educativo para desarrollarlas. Para ello utiliza la metáfora del "tanque de la innovación y las cuatro "bombas"²⁰ o bombeos que distribuyen el combustible que es la innovación (ver recuadro):

1. Innovación bombeada por la ciencia. Investigación como base de la innovación en educación. No muy frecuente en el sector educativo.
2. Innovación bombeada por la "organización horizontal". Los docentes ofrecen y tienen acceso al conocimiento a través de redes. Interacción entre unidades individuales (escuelas, clases, docentes individuales)
3. Innovación bombeada por "estructuras modulares". El sistema mayor o conjunto se organiza a partir de subsistemas autónomos que funcionan integradamente. En el fondo se trata del tema de centralización y descentralización, de regulación vertical y autonomía.
4. Innovación bombeada por las TIC, considerados poderosos instrumentos de innovación.

Resumen de la visión de la OECD sobre la innovación en los sistemas educativos
The "science-based" innovation pump: education has not traditionally made enough direct use of research knowledge, and there is often cultural resistance to doing so. This is increasingly being targeted in reform. The "horizontally-organised" innovation pump: there are obvious benefits in terms of teachers pooling their knowledge through networks, but incentives to do so remain underdeveloped. There is need to tighten the 'loose coupling' between the individual units – single teachers, individual classrooms, individual schools as units - that characterises so many school systems. The "modular structures" pump: This is about building a complex process or system from smaller subsystems that can be designed independently but function together. Education is accustomed to working in modules, but much that takes place has schools or teachers operating separately from each other. The "information and communication technologies" pump: There is a powerful potential for ICT to transform education, but its use in schools remains underdeveloped, partly because the main modus operandi of school administration and instruction are resistant to change. ISTANCE DAVID. Directions for Schooling and Educational Innovation from Recent OECD Analyses. OECD-CERI. 2008.

En esta aproximación, la OECD además de dar más énfasis al tema científico en relación con la educación, plantea la desconcentración de la innovación, que según sostienen continúa siendo demasiado centralizada y vertical en el sector educativo. Quizás sea totalmente utópico pensar en

²⁰ OECD. Knowledge Management. Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning. 2004.

que cada unidad educativa, puede ser una unidad de innovación sobre bases científicas, pero si se debe pensar en que muchas de las unidades educativas pueden serlo, como ya están en caminos de serlo la Escuela Normal de Ubaté, o el Miguel Antonio Caro de Funza. Lo importante, es incorporar más la investigación acción, la evaluación sistemática y permanente, y, en fin, todas estas aproximaciones que apuntan con matices, a lo mismo.

Por último, mencionaba la OECD en 2004 a las TIC como factor de cambio en la educación, aún no comprendido totalmente en sus grandes ventajas y también en sus peligros. Este tema como se verá a continuación es uno de los principales conductores de la innovación en educación.

1.1 Dos factores que orientan la innovación en la educación

Como se expuso en los párrafos anteriores, son diversos los factores que afectan la innovación en educación. En la perspectiva pedagógica son muchas las líneas de cambio que se proponen, y que en la práctica tienden a funcionar simultáneamente, no sólo a nivel del sistema, sino aún dentro de una misma institución educativa. No obstante, para efectos de la agenda de IDTI, son dos los conductores de cambio sobre los cuales se debe hacer énfasis: las TIC en educación, y el fenómeno ambiental como factor que entra a ser determinante en todas las decisiones que se tomen sobre educación, y en general sobre todos los aspectos de la sociedad.

Estos dos conductores de la innovación en realidad cubren todos los demás aspectos que se presentaron antes. En efecto, desde el punto de vista de la formación de las personas es claro que la visión conservacionista otorga toda una nueva perspectiva del ser humano que está en proceso de construcción, pero que está tomando fuerza. Por otra parte, en lo tecnológico como tal, las TIC señalan la mayor parte del cambio, en sentidos que tampoco han sido comprendidos del todo, que deben ser materia de un cuidadoso análisis en un contexto de investigación científica.

De allí que, ahora más que nunca, la necesidad de procesos de investigación científica sistemática se convierta en el eje de transformación del sistema, en torno a las dos grandes áreas mencionadas, pero ampliándose por supuesto hacia otros temas que en todo caso no deben dejarse de lado, y que como se verá se tienen en cuenta en la agenda.

1.1.1 TIC y educación

La era tecnológica de las TIC sin duda está teniendo efectos muy profundos en los procesos de aprendizaje. La característica principal es que las TIC y la educación han venido *haciendo camino al andar*, pues los efectos de la internet principalmente siguen siendo aún en parte impredecibles, aunque ya se están viendo senderos un poco más claros, dados por la misma práctica de las instituciones educativas.

Se pueden destacar algunos hechos:

1. La principal implicación de las TIC en educación es quizás el perfeccionamiento de la educación a distancia en el sentido de poder superar la mayoría de las limitaciones que la restringían, desde sus remotos orígenes en Inglaterra y Estados Unidos, en el siglo XIX, con los cursos por correspondencia, pasando por la educación por radio y televisión, en tiempos más recientes. Ciertamente, aunque no personal, hay una interacción directa entre docentes y alumnos, que puede llegar a ser superior en contenidos incluso a la de un aula, dado que se realiza a un nivel mucho individualizado en las tutorías. Así desde esta perspectiva es conveniente, aunque presenta otro tipo de restricciones, principalmente la ausencia de los efectos positivos del grupo en el aprendizaje; o la mayor demanda de horas docente por alumno.
2. Aun con las limitaciones, las posibilidades de la educación a distancia con TIC han permitido un cambio sustancial en la forma de ofrecer la educación superior y la tecnológica, pues los programas a distancia cada vez se generalizan más en esos niveles, y también aparecen en los ciclos de educación básica y media. Este factor es inobjetablemente el principal conductor de la innovación en la educación hacia el futuro, pues permitirá un proceso de capacitación casi permanente, a lo largo de la vida. Para definir este fenómeno se ha acuñado el concepto de aprendizaje ubicuo, que simplemente señala que el aprendizaje se puede dar en cualquier momento y en cualquier lugar, es decir no se limita a un ambiente o a un horario, ensanchando notablemente las posibilidades educativas.
3. Otra forma de educación virtual es la complementación del trabajo en el aula a través de la internet. Se puede decir que la internet reemplaza en buena medida a la biblioteca de papel para efectos de conseguir información, se encarga de todo el conocimiento enciclopédico, con grandes ventajas, pues ofrece diversidad -pero también con desventajas, al no existir un control de calidad para todas las posibles fuentes-; incrementa exponencialmente el acceso a datos de toda índole, sin hablar de las imágenes y los videos de todas clases. También, dependiendo de la decisión de las escuelas, ha permitido sustituir los libros de texto y las guías, y lo hará completamente -más temprano que tarde-, con los software educativos. En este sentido, la complementación virtual de los procesos de enseñanza-aprendizaje es un factor de cambio muy relevante.

Concepto de aprendizaje ubicuo
<p>The most recent term that is emerging for computer use in education is ubiquitous learning. Ubiquitous learning comes from ubiquitous computing, the ever-presence of computer technology in the environment. Ubiquitous learning refers to the potential of computer technology to make learning possible at any time and at any place.</p> <p>IT (Information Technology) not only has the potential to enhance teaching and learning processes, it may also change the concept of education. Education is no longer limited to taking place in one physical environment at a certain time during the day. Rather, education can become available at any time and at any place.</p>
<p>Voogt Joke, University of Twente, the Netherlands; Knezek Gerald, University of North Texas, USA (Editors). International Handbook of Information. Technology in Primary and Secondary Education. Part One. Springer Science+Business Media, LLC. 2008</p>

4. Ahora bien, la complementación virtual tiene implicaciones más profundas. Efectivamente, no sólo es el acceso a más información por un medio más expedito que antes; es el ensanchamiento de los espacios de aprendizaje del conocimiento codificado y no codificado, que tiene implicaciones más sobre la forma de aprender, y que hasta ahora no han sido estudiadas del todo. Esto es muy importante, por lo mencionado sobre la ubicuidad del aprendizaje, pero más que todo por la exposición casi infinita a las diferentes maneras de entender y presentar el conocimiento, que exige nuevas formas de guiar el aprendizaje por parte de los docentes, que permitan discernir y asimilar todas estas posibilidades que se presentan.
5. A final del siglo pasado ya era claro que este era el principal problema que presentaban las TIC en la educación, como lo plantea Miguel A. González, en forma clara y explícita, en el recuadro. Aún ahora no es un tema resuelto Esta condición sin duda está en el epicentro del futuro de la pedagogía, y debe ser el tema principal de investigación en educación, para formalizar todo este proceso de aprender haciendo que ha desatado globalmente la internet.

Integración de TIC a la educación
<p>(...)Las TIC ofrecen acceso a CASI TODA la cultura simbólicamente codificada en forma de conocimiento; pero lo ofrecen pereciéndose cada vez más al mundo real: en el mundo real están las cosas y los acontecimientos; en la red están las mismas cosas y acontecimientos virtualizados. La pregunta del pedagogo es obvia: si el aprender en interacción con la realidad exige transformarla pedagógicamente, ¿no exigirá lo mismo la realidad virtual, en la cual se han perdido de suyo elementos contextuales y relacionales de esa realidad? Nuestra respuesta es sí: es preciso, indispensable, que en los ambientes de aprendizaje diseñados intencionalmente, los contenidos tengan una estructura (...) útil a los procesos mentales y formas de aprender de los alumnos concretos que la utilizan. Insistimos que este es el escollo principal para la integración de las TIC en educación.</p> <p>González C. Miguel Á., Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC. Conexiones, Red Interescolar de Comunicaciones. Universidad EAFIT. 2000</p>

1.1.2 Medio ambiente, cambio climático y educación.

Pero no sólo son las TIC las que indican un cambio en las perspectivas de la educación. La gravedad de los problemas del medio ambiente, los han convertido en un tema que requiere de un profundo cambio cultural a escala global, que parte de la educación, y más aún de la educación de 0 a 11. Es decir, hay un nuevo contexto para fijar los objetivos de la educación, de un modelo productivista, el del *homo economicus* se empieza aún lentamente, pero seriamente, a hacer transito a un modelo sostenible, el del *homo ecologicus*, que requiere por supuesto una nueva forma de comprender la realidad, y de formar a las personas.

Esta tarea está por entenderse y hacerse. La UNESCO ha desarrollado de manera especial este tema en tiempos recientes. Declaró la década de la educación para desarrollo sostenible (DEDS) la comprendida entre 2005 y 2011, y se encuentra en pleno desarrollo de estas iniciativas.

Climate Change

Global warming is a "modern" problem -- complicated, involving the entire world, tangled up with difficult issues such as poverty, economic development, and population growth. The DESD provides a framework for enhancing and promoting active learning and innovative ways of framing the climate change issue so that it makes sense in people's daily lives, and in order to

translate passive awareness into active concern and behaviour change.

Education for Sustainable Development seeks to enable individuals to take informed and responsible decisions and actions, now and in the future. Educating about climate change contributes to building the skills and attitudes needed to question the way we think, the values we hold and the decisions we make in the context of sustainable development. Improving awareness about sustainability concerns such issues as the impact of human activities on Earth systems, control of greenhouse gases, land and energy use, consumption patterns, pollution and transport, all of which have direct connections to educating for sustainable development.

Biodiversity

Education for Sustainable Development addresses biodiversity by focusing on the interlinking issues of biodiversity and livelihoods, agriculture, livestock, forestry, fisheries, and other topics. The DESD offers an opportunity to develop a better understanding of how consumption impacts biodiversity at local and global levels, to sensitize young people to their role and responsibility in this process and to advance progress made in human resource development, education and training to prevent habitat loss and degradation, species loss, and pollution.

Disaster Reduction

One crucial aspect of sustainable development is the mitigation of the destructive effects of natural disasters on people and societies. Education is recognized as an essential element in disaster risk reduction strategies.

This requires education of all sectors of society on disaster reduction practices based on the application of scientific and technical advances and integrated in the cultural environment. Education for disaster reduction is a transdisciplinary exercise aimed at developing knowledge, skills and values which will empower people of all ages, at all levels, to assume responsibility for building a safer and sustainable future.

http://portal.unesco.org/education/admin/ev.php?URL_ID=27552&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201

Como se expresa en el recuadro, esta DEEDS se enfoca a 4 grandes temas ambientales, cambio climático, biodiversidad, reducción de desastres naturales y agua, cuya integración a la educación, no simplemente como asignaturas, sino como contexto para la formación integral de las personas, es imprescindible; de acuerdo con esta visión global del problema planteada oficialmente por la UNESCO.

De esta forma, Cundinamarca tiene un nuevo marco de referencia para pensar sus contenidos educativos e innovar, liderando el cambio en el sistema nacional. Esta perspectiva ambiental no es nueva para Cundinamarca en su proyección de largo plazo. En el estudio prospectivo para el departamento realizado por FEDESARROLLO en 2010, es claro que lo ambiental adquiere gran importancia en la generación de ingresos, en especial para las zonas más débiles del departamento. En efecto, el conjunto de

Competitividad Ambiental

La competitividad ambiental promueve directamente medidas de adaptación y mitigación por medio de mecanismos para reducción de emisiones de gases de efecto invernadero. En particular propone la implementación de dos mecanismos costo-efectivos que reúnen beneficios de mitigación, adaptación, conservación de la biodiversidad y generación de ingresos, siendo viables como alternativas para las comunidades rurales pobres. Estos son el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) y la Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación de Bosques (REDD). De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), el MDL permite la ejecución de proyectos de reducción o captura de emisiones de gases de efecto invernadero en países que no tienen compromisos con el Protocolo de Kioto y venderlas a países que sí tienen estas restricciones para ayudarles a cumplir sus metas de reducción; en tal sentido, el MDL permite atraer flujos de inversión a los sectores forestal, de residuos, energético, transporte, e industrial entre otros. En cuanto al REDD, su potencial de aplicación se concentra en la conservación y protección de bosques ya que al evitar su deforestación o degradación se reducen las emisiones de dióxido de carbono.

Sector turismo

El turismo en el departamento de Cundinamarca es, sin duda alguna, otro de los sectores clave para el desarrollo regional. En este sentido, “como uno de los sectores más dinámicos de la economía, el turismo tiene una función decisiva entre los instrumentos de la lucha contra la pobreza y se convierte en una herramienta primordial para el desarrollo sostenible”. Por lo tanto, el Plan Departamental de Desarrollo reconoce que la actividad del turismo debe cimentarse como una nueva industria y una nueva fuente de generación de empleo para la población cundinamarquesa. Así mismo, reconoce que existe un gran potencial para desarrollar todas las formas alternativas de turismo, lo cual atraería nueva inversión y recursos del crédito.

Mecanismos de Desarrollo Limpio, el turismo basado en la naturaleza, el desarrollo forestal sostenible, la producción de agua y biodiversidad, la reducción de emisiones por degradación de bosques, y en general la producción de servicios ambientales, serán ejes fundamentales para el desarrollo de una buena parte de las áreas rurales de Cundinamarca.

1.2 Sistema de Educación de la Gobernación de Cundinamarca en la perspectiva de la construcción de la agenda de IDTI.

El Sistema de Educación de la Gobernación de Cundinamarca, se moviliza alrededor de los siguientes pilares:

1. El de cobertura educativa que se encarga de garantizar que los 336.705 niños y niñas de los municipios no certificados de los diferentes niveles de Cundinamarca accedan y permanezcan en el sistema educativo, para lo cual dispone de 448 plantas físicas en el área urbana y de 2.291 en zona rural, y cuenta con una planta docente de 14.754 docentes, 23 supervisores del servicio educativo encargados de hacer acompañamiento, asistencia técnica y pedagógica y evaluar las instituciones educativas, que gradualmente han ido desapareciendo, inicialmente eran 120. Hay 53 directores de núcleo que están trabajando en el ámbito local. La planta administrativa es de 1.108 personas.
2. El de acceso a la educación, como componente del anterior, que se encarga de controlar los factores que afectan el acceso y la permanencia de los estudiantes y diseña estrategias para aumentar la cobertura, se centra principalmente en brindar soporte para el transporte y la alimentación como estrategias básicas para mejorar el acceso y frenar la deserción.
3. El de calidad educativa que integra proyectos para dotar a los colegios con materiales que permitan la innovación en la práctica pedagógica, entre los que se encuentran computadores para educar, computador por niño, lego, robótica y energías renovables, adicionalmente se llevan procesos de evaluación y autoevaluación, actualización y formación docente, uso de TIC como estrategia pedagógica y el programa ONDAS que busca incentivar el espíritu científico y de investigación en los estudiantes.
4. El de medios y nuevas tecnologías que se encarga de incorporar los medios y tecnologías de la información y la comunicación en las prácticas pedagógicas, brindar asesoría a los establecimientos educativos sobre los planes y proyectos de tecnología que promueva la Secretaría, promover la conectividad de los establecimientos educativos para que se integren a la sociedad del conocimiento. En este campo se tiene un enfoque más de dotación de infraestructura que de acompañamiento pedagógico.
5. El de la educación superior que conlleva fortalecer la educación técnica y tecnológica a través de alianzas con el SENA y universidades (programa CERES), dar facilidades de

crédito a los estudiantes que quieran acceder a la educación superior mediante programas de crédito como el plan primavera y fortalecimiento de la oferta en educación superior por medio de la Universidad de Cundinamarca.

6. El de la educación rural, preocupación de alta relevancia en la Secretaría, por la naturaleza rural de un buen porcentaje de la población estudiantil, y sobre todo por el atraso del campo en lo educativo, más aún en las zonas de menor desarrollo. Así, hay una estrategia para las zonas campesinas, el programa de educación rural, PER, que busca ofrecer programas asociados a lo agropecuario.

Se puede observar que la responsabilidad de la Secretaría de Educación es muy grande, al estar a cargo de cerca de 350.000 niños, y prestar apoyo a alrededor de 130.000 más en los municipios certificados, no sólo en la educación básica, sino, de manera muy especial ahora, en la educación media y superior, respondiendo a la necesidad inaplazable de fortalecer las capacidades de los cundinamarqueses para incrementar el capital humano, y sobre todo para distribuirlo a los largo del departamento, con énfasis en aquellas zonas donde más se necesita.

También es claro que hay un fuerte componente tecnológico en la labor de la Secretaría, ligado a los temas de calidad en la educación, lo cual hace que haya un conocimiento detallado de las principales opciones de innovación tecnológica internacional en lo que a TIC se refiere, condición que unida a una visión pedagógica avanzada, hace que haya un notable punto de partida para la construcción de la Agenda de IDTI.

2 AGENDA DE CIENCIA TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN PARA EL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA. SPEGC

2.1 Ejes de la Agenda de IDTI para el Sistema Público de Educación en Cundinamarca

Por las características de la Secretaría, su grado de avance en el conocimiento de las opciones de innovación, la Agenda de IDTI se centra en la profundización y aceleración de varios procesos que se han vienen adelantando, que van en el camino apropiado, y que ameritan tener más soporte científico y tecnológico en su desarrollo, y una generalización a todos los núcleos educativos del departamento; y en la búsqueda de la integración de los factores de innovación señalados antes.

De acuerdo con ello, la Agenda de IDTI en el sistema público de educación de Cundinamarca se centra en 4 ejes principales:

1. Un eje de desarrollo tecnológico que se ve conducido especialmente por las TIC en la medida en que sean instrumentos para generar nuevas dinámicas en los ambientes educativos de forma que se logre usar al máximo las ventajas pedagógicas que representan estas tecnologías, que han sido la principal innovación en el mundo. En términos de la innovación deseada, se debe pasar de los proyectos pilotos al establecimiento masivo de la TIC, poniendo especial atención a las posibilidades que puede brindar la educación virtual a distancia.
2. Un eje de innovación en educación rural, a partir del desarrollo de nuevos modelos que apunten a acabar con la brecha entre la formación de los habitantes del campo y la de los núcleos urbanos. Este tema amerita una reflexión de fondo, para tener unas bases claras y sustentadas sobre los objetivos de la educación en el campo, pues hay diversidad de perspectivas, no siempre congruentes entre sí. La visión ambiental de la educación, mencionada antes, junto con la implementación de modelos basados en la educación a distancia, serán las bases para sustentar este eje.
3. La profundización en la evaluación e implementación de los modelos, estrategias y técnicas de enseñanza-aprendizaje en los ámbitos rural y urbano. Si bien hay modelos nacionales muy verticales en lo que a procesos de enseñanza aprendizaje se refiere, también es claro que en el modelo de escuela nueva predominante hay opciones de fortalecer estrategias innovadoras basados en la evaluación sistemática de los resultados por medio de procesos de investigación específicos, que permitan que evolucione dicho modelo y se adapte o transforme según las distintas realidades.
4. Dentro de lo anterior, se debe hacer especial énfasis en dos campos:
 - a. La creación de modelos que articulen la educación ambiental al sistema educativo, no simplemente como materias de ciencias naturales, sino como un contexto para la formación de las personas, es decir, formar para la sostenibilidad como se viene proponiendo cada vez con más fuerza a nivel internacional. Esto por supuesto tiene implicaciones muy importantes para el sistema educativo, que no han sido consideradas a fondo por el MEN, pero que deben empezar a implementarse desde ahora en Cundinamarca.
 - b. La investigación científica como herramienta pedagógica. Desde hace varios años el Programa Ondas viene dando resultados importantes, pero no se han generalizado, y aún falta bastante para llegar a ser una política en pedagogía del Departamento, que permita la formación no tanto de capacidades científicas, que son muy necesarias, sino de una forma diferente de abordar la realidad a partir de la curiosidad y el planteamiento y resolución de enigmas. Este enfoque pedagógico no es muy practicado por lo que probablemente no surja espontáneamente en la práctica de las IED, pese a que se incluye en buena parte de los PEI. Por ello es preciso hacer énfasis en desarrollar esta perspectiva de la pedagogía, procurando adaptarla a los distintos contextos.

3 EL EJE DE CONSOLIDACIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO DEL SISTEMA PÚBLICO DE EDUCACIÓN DE LA GOBERNACIÓN DE CUNDINAMARCA.

3.1 Introducción. La implantación de las TIC en el Sistema Público de Educación y acompañamiento pedagógico.

La implantación de las TIC en la educación básica y media ha sido un proceso de gran relevancia en los últimos diez años, especialmente a partir de la generalización del uso de internet en el mundo, y a medida que ha avanzado la conectividad en las regiones. En Colombia y en Cundinamarca se han desarrollado varios tipos de procesos dentro de los cuales cabe destacar:

1. El programa Computadores para Educar, que ha sido la estrategia del gobierno nacional para dotar a las instituciones educativas de computadores repotenciados, con un costo relativamente bajo.
2. El programa X/O, un computador un niño, o el computador de 100 dólares, que ha tenido pruebas pilotos en el país, y que continúa siendo materia de amplia difusión y discusión internacionalmente por ser una propuesta pedagógica basada en las TIC, además de tener un significativo contenido social.
3. Otro tipo de propuestas, algunas lideradas por empresas privadas fabricantes de equipos, corresponden a:
 - a. Aulas itinerantes con los computadores Classmate de Intel, un computador portátil con diseño para niños, pero con mayores ventajas y costo que los de X/O. Los computadores se rotan por las diferentes instituciones y los niños pueden llevarse el equipo a sus casas.
 - b. Convenio con IBM para dotar 9 aulas de clase de preescolar de 9 escuelas de 7 municipios con un computador de escritorio que sirve para dos niños pequeños. La metodología en procesos rotativos fue desarrollada por IBM y será aplicada por la universidad Javeriana.
 - c. Con didáctica ALECOPI se han contratado proyectos de Robótica, Energías renovables, Lego para los estudiantes de primaria y el Autoevaluador que son *sistemas de respuesta de audiencia con teclados inalámbricos (keypads) a disposición de cada uno de los participantes de una sesión académica, con los cuales pueden enviar sus respuestas en tiempo real a preguntas de opinión, encuestas, casos clínicos, preguntas de entrenamiento, evaluaciones e incluso juegos interactivos durante una presentación con diapositivas de Microsoft Power Point²¹.*

²¹ Tomado de: www.alecop-colombia.com

- d. La estrategia de conectividad de la Gobernación, si bien no se limita a la educación, si tiene la atención a las escuelas como prioridad, constituyéndose en el eje de la integración de los municipios y lo rural a las TIC.
- e. Los programas de teleducación promovidos por el MEN, como una estrategia importante de educación rural a distancia. Este programa más que un de educación virtual basado en internet, se relaciona con la utilización de videos y programas de televisión para la formación en ámbitos de escuela nueva o bien en la educación de adultos.
- f. Los programas de capacitación y formación técnica a distancia que el SENA viene impulsando, y que muestran un camino de innovación que tendrá efectos muy significativos.
- g. El portal educativo de la Secretaría de Educación²², que cuenta con material importante, aunque ha sido criticado por falta de dinámica.

Lo anterior muestra que existe una oferta relativamente abundante de soluciones tecnológicas a la integración de las TIC a la educación, y que se avanza en resolver el problema de la conectividad; de forma que hay dos campos en los cuáles es necesario profundizar si se desea acelerar la vinculación de las TIC a los ambientes educativos:

1. Lo presupuestal, que es una decisión de política con una fundamentación jurídica, en la cual se pongan en funcionamiento a gran escala los distintos modelos disponibles para que los niños dispongan de la Internet, para adelantar sus estudios.
2. La creación de las condiciones propicias desde el punto de vista pedagógico, para incorporar la Internet, y las TIC en general, a las necesidades de los procesos pedagógicos, más aún si se consideran las posibilidades de educación a distancia basada en internet que se están abriendo camino. Sin duda es en este campo en donde está el principal reto para crear conocimiento a través de la tecnología y la investigación científica.

Efectivamente, la discusión mundial sobre la educación, gira en torno a la forma como el acceso casi ilimitado a información está afectando los procesos educativos, sin que haya hasta ahora respuestas muy claras, pese a que en los países avanzados la Internet lleva ya más de una década masificada. En este campo, como se vio en la primera parte de estas notas, ha cobrado especial relevancia el tema de la educación a distancia como principal factor de cambio en los sistemas educativos a través de las TIC.

En este contexto de existencia de ofertas tecnológicas bastante avanzadas, el problema central de CTI en relación con las TIC está en desarrollar los contenidos pedagógicos en un mundo con la información en la Web, lo cual conlleva la profundización del acompañamiento que se da a los

²² La dirección del portal es <http://www.sedcundinamarca.edu.co/educativa/>

docentes, no tanto en el manejo de los equipos, sino en la reflexión sobre los usos de la internet y las TIC en general.

Este trabajo tiene muchos avances en Colombia. El programa Computadores para Educar, rápidamente entendió que el problema central no era llevar los computadores a las escuelas, con o sin conectividad, sino convertirlos en herramientas para mejorar el proceso de aprendizaje, para lo cual diseñó la estrategia del acompañamiento pedagógico, que contó con un sistema muy interesante de integración de los centros académicos y de investigación, con el desarrollo de la estrategia de entregar los computadores.

Así, las principales universidades del país en el campo de la pedagogía, ejecutaron distintas estrategias de acompañamiento pedagógico, generando una experiencia notable, que se encuentra documentada en la mayoría de los casos. Debe notarse, que este acompañamiento a principios de la década, partía prácticamente de cero, arrancando de la alfabetización digital y pasando a usos específicos de software pedagógico, pues en buena parte de las escuelas beneficiadas no había conectividad.

El campo sigue abierto y ampliándose, pues son cada vez más los recursos de la Web y también sus amenazas y peligros. En este sentido, desde el punto de vista de la IDTI para el sistema público de educación de Cundinamarca, el desarrollo de modelos de investigación en las escuelas en alianza con las universidades y los centros de generación de conocimiento, debe ser el eje de la estrategia de la conectividad y los computadores, para las distintas soluciones que hay en el mercado y que se reseñaron antes.

3.2 La visión de la tecnología desde el Sistema Público de Educación de Cundinamarca.

Para ahondar más en este tema, se realizó una consulta amplia a los rectores, directores de núcleo, supervisores, y docentes, para poder entender cuál es la visión que se tiene de las TIC allá en las IED, en especial en las rurales. Se recibieron respuestas cerca de 80 docentes, de más de 50 IED en otros tantos municipios, en las que se pudieron evidenciar tanto las expectativas positivas como las carencias que existen en la comprensión misma del fenómeno tecnológico de las TIC.

Debe ser claro que se trata de un conjunto de opiniones, sustentadas en diversas razones, sobre las oportunidades que se perciben como importantes. Cada consultado podía expresar múltiples percepciones, como en efecto lo hicieron, de forma que el ejercicio se debe entender como un sondeo de la visión local de las oportunidades y no como una votación o encuesta representativa de las necesidades en TIC, o algo parecido. Su objeto es captar el más amplio espectro de formas de ver las TIC y la educación. Claro está, que cuando hay muchas opiniones convergentes, se puede hablar de representatividad dentro de los consultados.

En la tabla siguiente se presentan los resultados de la indagación sobre las oportunidades educativas que los docentes consideraban se daban a partir de la implantación de las TIC en los procesos educativos. Se presentan separados para las tres Cundinamarcas²³, procurando evidenciar las principales diferencias.

Tabla 22. Tipo de oportunidades derivadas de las TIC en educación

Tipo de oportunidades derivadas de las TIC en educación	Oportunidades expresadas	
Cundinamarca floreciente		
Educación virtual	50	31,1%
Aulas TIC y laboratorios	46	28,6%
Beneficios TIC en educación	23	14,3%
Insuficiencia de equipos, tecnología o infraestructura	18	11,2%
Otros	11	6,8%
Investigación	7	4,3%
Hay condiciones básicas	4	2,5%
Computador personalizado	2	1,2%
Total 1	161	100,0%
Cundinamarca dinámica		
Educación virtual	37	27,4%
Aulas TIC y laboratorios	33	24,4%
Beneficios TIC en educación	24	17,8%
Insuficiencia de equipos, tecnología o infraestructura	16	11,9%
Investigación	13	9,6%
Hay condiciones básicas	5	3,7%
Otros	4	3,0%
Computador personalizado	3	2,2%
Total 2	135	100,0%
Cundinamarca pujante		
Aulas TIC y laboratorios	20	32,3%
Educación virtual	16	25,8%
Beneficios TIC en educación	14	22,6%
Insuficiencia de equipos, tecnología o infraestructura	4	6,5%
Hay condiciones básicas	4	6,5%
Computador personalizado	2	3,2%
Otros	1	1,6%
Investigación	1	1,6%
Total 3	62	100,0%
Total general	358	
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

²³ La clasificación está basada en el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas –NBI, dependiendo del nivel de miseria fueron definidas tres tipos de zonas: Cundinamarca Floreciente, de condiciones socio-económicas muy precarias; Cundinamarca Dinámica de condiciones intermedias y Cundinamarca Pujante, que cuenta con mayores ventajas comparativas respecto al resto del departamento. Esta última coincide en general con los municipios de la Sabana de Bogotá.

En primer término, cabe señalar la semejanza de la percepción de los docentes de las Cundinamarcas con mayores niveles de atraso, la floreciente y la dinámica, en donde la educación virtual es la principal oportunidad que se deriva de las TIC, el desarrollo de aulas avanzadas y laboratorios, es también muy relevante; y otro tipo de beneficios, derivados en especial del software educativos, de la constitución de redes a nivel de estudiantes, entre otros, como se verá más adelante, ocupan el tercer lugar. En los municipios pujantes, de la Sabana de Bogotá, lo más importante es el desarrollo de las aulas, aunque la educación a distancia mantiene un nivel de relevancia alto, cercano en porcentaje al que tiene en los municipios dinámicos.

Pese a que la indagación se refería a las oportunidades en una perspectiva positiva, necesariamente aparecieron las manifestaciones sobre la falta de equipos, deficiencias en infraestructura y demás, que afortunadamente no fueron las más frecuentes, como en algún momento se temió. Esto muestra que hay avance en el tema de la dotación de TIC a las escuelas en la medida en que se privilegiaron otros temas; también hay algunas manifestaciones positivas en el sentido de resaltar la existencia de condiciones para aprovechar las TIC, aunque pocas son destacables. No obstante, es clara la diferencia que se presenta entre los municipios más adelantados, en los que un 6,5% de las opiniones se refieren a la insuficiencia; y los de los grupos de pujante y dinámico, que están entre el 11% y 12%. Aunque no se trata de una muestra representativa de la insuficiencia en equipos, si hay un indicio claro de diferencia marcada.

Por último, en este nivel muy agregado resalta la poca importancia de la investigación, en especial en los municipios más avanzados, pero en general, en todas las categorías. La presencia de investigación en los municipios llamados dinámicos, se debe al énfasis que puso en estas líneas la Escuela Normal de Ubaté, en razón a sus avances como centro de desarrollo pedagógico y tecnológico, caso excepcional que no indica un comportamiento del grupo de municipios, pero que es de lo más relevante como modelo en la agenda.

3.2.1 Educación virtual a distancia

Ahora bien, esta homogeneidad aparente, varía en buena medida al desagregar los énfasis que en cada categoría hacen los grupos de municipios. La educación virtual presenta matices diferentes, dada la vastedad de sus alcances. Hay grupos que la enfocan más hacia la formación de los docentes, mientras que otros la ven más en la perspectiva de las redes, tanto de docentes como de estudiantes; también se entiende como un soporte, en el sentido de contar con la información necesaria para adelantar los proyectos por parte de los alumnos, y como la forma de acceder a la educación técnica y a la superior, que es uno de los fenómenos más importantes.

De allí que sea necesario explorar un poco más qué se piensa de la educación virtual en las IED de Cundinamarca, como una forma de orientar las decisiones sobre el desarrollo de este aspecto en la Agenda.

En la Cundinamarca de menor desarrollo y la intermedia predomina la visión de que la actualización de los docentes es la mejor oportunidad que brinda la educación virtual a distancia. Esta condición se puede interpretar como la ausencia de posibilidades de actualización que es la razón más esgrimida, pero también como una perspectiva de la educación a distancia muy centrada en los docentes, lo cual daría lugar a una larga discusión pedagógica, que no es materia de este trabajo.

Tabla 23. Oportunidades derivadas de las TIC en la educación

Oportunidades derivadas de las TIC en la educación		
Sentido de la educación virtual a distancia		
	Total oportunidades	
Cundinamarca floreciente		
Actualización profesional de docentes	18	34,0%
Educación virtual complementaria	15	28,3%
Articulación educación técnica y universitaria	10	18,9%
Redes académicas	7	13,2%
Educación virtual a distancia en básica	2	3,8%
Redes académicas docentes	1	1,9%
Total	53	100,0%
Cundinamarca dinámica		
Actualización profesional de docentes	20	52,6%
Redes académicas abiertas	6	15,8%
Educación virtual complementaria	5	13,2%
Articulación educación post media	3	7,9%
Educación virtual a distancia en básica	2	5,3%
Redes académicas docentes	1	2,6%
Investigación	1	2,6%
Total	37	100,0%
Cundinamarca pujante		
Redes académicas docentes	4	25,0%
Educación virtual a distancia	3	18,8%
Redes académicas	3	18,8%
Actualización profesional de docentes	3	18,8%
Educación virtual complementaria	2	12,5%
Articulación educación post media	1	6,3%
Total	16	100,0%
Total general	103	
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

La educación virtual complementaria se refiere al acceso a plataformas educativas especialmente, como complemento a los procesos de educación formal. Es decir, lo consignado por los consultados no hace referencia explícita a cursos formales que hagan parte de un currículo específico, sino de plataformas educativas en general, a complementos para tareas y otras ideas afines. Esto se entiende como una buena oportunidad de ensanchar el aprendizaje.

Un fenómeno que resalta es el de la articulación a la educación postmedia, técnica y universitaria, que como es de esperarse, se refleja más que todo en los municipios de menor desarrollo, con un 18,9% de las respuestas, mientras que en la dinámica sólo llega al 7,9% y en la pujante, sólo a algo más del 6%. Si bien se requeriría una evaluación más a fondo del tema, este resultado da una señal clara de que los programas del SENA en educación técnica a distancia, y los programas de las universidades, en especial los CERES, empiezan a ser considerados una alternativa importante de dar continuidad a la educación allí donde hay menos acceso, y también en las zonas más avanzadas.

La educación virtual a distancia en básica, se refiere a iniciativas concretas de llevar estos niveles de educación a través de internet. Estas propuestas no constituyeron una iniciativa importante entre los consultados, lo cual hasta cierto punto muestra el apego a los sistemas imperantes. No obstante, es una alternativa muy importante que se puede integrar a las aulas, sobre todo en los modelos de escuela nueva.

Las redes académicas también llaman la atención, en especial, las que se denominaron redes abiertas en el sentido de incluir docentes, estudiantes y en algunos casos expertos en temas específicos, pero también las redes especializadas de docentes. Entre más desarrollada es la región, más se entiende este tipo de oportunidad como apropiada para el mejor aprovechamiento de las TIC en la educación. Sin duda, por lo menos en toda esta etapa de arranque de las TIC en educación, estas serán un mecanismo fundamental de aprendizaje, por intercambio de experiencias, materiales, propuestas didácticas, y cooperación virtual, que cada idea adquiere más importancia.

Hay que señalar que se nota cierta intención de entender las redes como organizaciones formales, lo cual sólo es posible en algunos casos y bajo circunstancias específicas; pues su permanencia en el tiempo depende de la duración de los temas que las convocan y de su capacidad de generar contenidos importantes a los participantes. Cuando alguna de estas condiciones desaparece en la práctica la red normalmente se acabará.

La reflexión final sobre la educación virtual: definitivamente, en concordancia con lo que se discute a nivel mundial, es el principal instrumento del desarrollo tecnológico en educación. El reto está en innovar en los contenidos en primera instancia y en ampliar las distintas modalidades que los docentes de Cundinamarca identificaron en la consulta, pues todas son válidas. Esto no es sólo un tema de conectividad y equipos –que son condición necesaria-, es un tema de profundizar en la forma cómo se puede mejorar la calidad y la cobertura de todo el SPEDC, a través de la educación a distancia. Ahí, hay mucho para hacer en investigación e innovación.

3.2.2 La transformación de las aulas

De acuerdo con los consultados, la segunda oportunidad que las TIC le brindan a la educación está en la transformación del aula. Allí las oportunidades identificadas, algunas veces expresadas ya como necesidades, se relacionan con las aulas mixtas, un programa desarrollado por la Gobernación de Cundinamarca, que consistió en dotar de computadores y equipos audiovisuales algunas aulas en las IED, Ayudas audiovisuales en aulas, que hacen parte del concepto de aulas mixtas, pero que fueron claramente diferenciadas en las respuestas, se trata de tableros electrónicos, video bim, DVD, entre otros; laboratorios de idiomas, medios de comunicación para desarrollo de proyectos, equipos de sonido, cámaras, equipos especiales para emisoras radiales, tecnología para edición de videos, como elementos para la integración de estas tecnologías a los procesos pedagógicos; y laboratorios especializados en física, química y biológicas, que no están basados en TIC, si bien también las necesitan.

Tabla 24. Oportunidades derivadas de las TIC: en el aula y laboratorios

Oportunidades derivadas de las TIC en la educación		
Las TIC en el aula y laboratorios		
	Total oportunidades	
Cundinamarca floreciente		
Laboratorios	10	21,7%
Ayudas audiovisuales en aula	9	19,6%
Aulas mixtas	7	15,2%
Medios de comunicación para educación	6	13,0%
Aulas o laboratorios de idiomas	5	10,9%
Equipamiento básico	3	6,5%
Aula informática	2	4,3%
Telecentro	2	4,3%
Laboratorios virtuales	1	2,2%
Aulas especializadas	1	2,2%
Total 1	46	100,0%
Cundinamarca dinámica		
Medios de comunicación para educación	9	27,3%
Aulas o laboratorios de idiomas	5	15,2%
Ayudas audiovisuales en aula	5	15,2%
Laboratorios	4	12,1%
Aulas mixtas	3	9,1%
Telecentro	2	6,1%
Equipamiento básico	2	6,1%
Laboratorios virtuales	2	6,1%
Aula informática	1	3,0%
Total 2	33	100,0%
Cundinamarca pujante		
Ayudas audiovisuales en aula	5	25,0%
Medios de comunicación para educación	4	20,0%
Aulas mixtas	2	10,0%

Aulas especializadas	2	10,0%
Laboratorios virtuales	2	10,0%
Laboratorios	2	10,0%
Aulas o laboratorios de idiomas	1	5,0%
Equipamiento básico	1	5,0%
Aula informática	1	5,0%
Total 3	20	100,0%
Total general	99	
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

Es claro que estos dos últimos elementos, comunicaciones y laboratorios, trascienden el concepto de TIC en el aula, pero fue conveniente clasificarlos en este grupo para poder contrastar su importancia relativa que no es pequeña.

En efecto, lo primero que se observa es que en los municipios de menor desarrollo, las tecnologías más ponderadas son las de laboratorios tradicionales, por así llamarlos, para el desarrollo de la experimentación por parte de los alumnos. Esto más que mostrar una oportunidad tecnológica, muestra una carencia en estas escuelas, que, aunque está también en los otros tipos de municipios, no está tan presente.

Las aulas mixtas, y su versión reducida de apoyos audiovisuales, ocupan un espacio preponderante en las expectativas y necesidades que han creado las TIC para los educadores. Contar con los mejores elementos TIC en el aula, es por supuesto un anhelo cumplido o por cumplir de los docentes. Los programas llevados a cabo por la Gobernación en torno a aulas mixtas sin duda han servido bastante para incorporar estos conceptos a los procesos educativos, y si bien, hay carencias, una política decidida de dotación de equipos y de mejora en la conectividad finalmente solventará estas limitaciones

En este campo surge la duda de si se ha logrado el objetivo de mejorar la calidad de educación a través de estos medios. Esta investigación no encontró un estudio sistemático que dé orientaciones a la Secretaría de Educación sobre la forma cómo estas innovaciones están reflejándose en los resultados académicos de los estudiantes, lo cual no sólo debe ser materia de evaluación urgente, sino de todo un sistema de monitoreo permanente en red, que busque relacionar los resultados con el uso de las tecnologías. No se trata de determinar si se requieren las TIC, lo cual está fuera de discusión, se trata de determinar cuáles son las mejores formas de hacerlas útiles al aprendizaje, y eventualmente, cuáles pueden ser las restricciones que presentan y las prácticas que se deben evitar.

El interés por utilizar medios de comunicación en las actividades educativas, también es notable, más en los municipios intermedios y avanzados, que en los de menor desarrollo. Se trata en general de emisoras estudiantiles, producción de videos, televisión escolar y comunitaria, que constituyen una forma de ver las TIC para fines pedagógicos, desligadas de la internet. Hay

ejemplos sobresalientes de trabajo en este sentido, como el de la Escuela Normal de Ubaté, reseñado antes, pues con estas formas las posibilidades de comunicación, no sólo en la vía de que lleva información y conocimiento a los estudiantes, sino en la forma como a través de los lenguajes audiovisuales se enriquecen las posibilidades de expresión de ellos, más allá de lo escrito o dibujado. Esta es otra área temática relevante para la evaluación sistemática y la diseminación de sus buenas prácticas.

Merece por su lado, mención el tema de las aulas especializadas en idiomas, pues son una posibilidad, mejor un requisito, que se presenta en todos los grupos, mostrando la necesidad de mejorar las condiciones para el buen aprendizaje de segundas lenguas, en especial inglés. Hay otras iniciativas valiosas: aulas especializadas por temas, presentadas desde una perspectiva del orden de salón y la escuela, más que pedagógica; laboratorios virtuales, que introducen el importante concepto de la simulación como mecanismo fundamental de las ciencias, en especial de las biológicas; telecentros con perspectivas más amplias que las de la educación en las escuelas, entre otras.

Sobresale el hecho de que entre quienes respondieron la consulta, el concepto de aula de computadores o aula de sistemas prácticamente desapareció como forma de ver las TIC en educación, aunque todavía exista esta forma de tener las TIC en buena parte las escuelas. Esto indica que con respetables excepciones, ya se ha dado casi completamente el tránsito de las TIC como objeto de conocimiento a las TIC como soporte de conocimiento, que fue el objetivo de las políticas de la Gobernación y del Gobierno Nacional, en este campo; lo cual significa que están dadas las condiciones básicas para la innovación.

Por supuesto hay que mejorar equipos y tecnologías, como se verá más adelante, y avanzar en el capital humano, pero hace tan sólo 6 o 7 años, las condiciones eran muy inferiores y las expectativas no del todo optimistas sobre la velocidad del cambio. Así los docentes y las instituciones han dado muestras de rápida asimilación y actitud adecuada frente a las TIC.

3.2.3 TIC y aprendizaje

Otra manera de catalogar las oportunidades que surgen a partir de las TIC, por supuesto cercanamente emparentadas con las aulas, se refieren a la forma como se benefician los procesos de enseñanza- aprendizaje de manera directa.

Tabla 25. Oportunidades derivadas de las TIC: Beneficios TIC en educación

Beneficios TIC en educación	Total	
Software educativo	9	45,0%
Mejorar procesos de aprendizaje	6	30,0%
Acceso a información	3	15,0%
Integración comunidad escolar	2	10,0%
Total 1	23	100,0%
Mejorar procesos de aprendizaje	11	47,8%
Software educativo	9	39,1%
Integración comunidad escolar	3	12,0%
Total 2	23	100,0%
Software educativo	5	45,5%
Mejorar procesos de aprendizaje	3	27,3%
Integración comunidad escolar	2	18,2%
Acceso a información	1	9,1%
Total 3	11	100,0%
Total general	54	
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

En esta perspectiva, aparece en primer término el software educativo, que es considerado como uno de los factores que hacen que las TIC faciliten y enriquezcan la pedagogía. Mejorar los procesos de aprendizaje es una categoría diferente, que reúne muy diversas ideas y propuestas sobre cómo usar las TIC para ese fin, distintas a las ya vistas sobre educación virtual, aulas y recientemente software. En ella se presentan desde la propuesta de tapetes para danza y Nintendo Wii como apoyo para desarrollo de habilidades motrices, hasta ideas sobre la transformación de la escuela con el acceso de nuevos psicopedagogos y neuropedagogos. Algunas simplemente reafirman los beneficios de las TIC sin otorgar razones, como se expone en la tabla siguiente.

Tabla 26. Necesidades y razones para sustentar el uso de las TIC para mejorar procesos de aprendizaje

Respuestas y razones sobre las TIC como factor para mejorar los procesos de aprendizaje, no relacionadas con educación a distancia, ni dotación de aulas. Expresiones sin incluir corrección.	
Buscar y permitir el manejo de las tics con programas apropiados para todas las áreas del conocimiento.	Se cree que para áreas más humanísticas como las artes, la Educación Física no existe la necesidad de fortalecerlas en el manejo de las tics y por la misma temática y metodología que se maneja en estas áreas son muy llamativas para los educandos
Diseño de programas para facilitar el proceso educativo en un nivel técnico o tecnológico	Es muy importante ya que el estudiante pone a prueba la teoría y la practica virtualmente y así poder evaluar su desempeño
Dotación de equipos de computo actualizados donados por CPE. Conectividad a internet a través de Compartel y Comcel.	Permite el desarrollo de las clases de informática y el aprovechamiento del computador como herramienta pedagógica en las demás áreas. Ha permitido la intercomunicación, la investigación y el aprendizaje de estudiantes y docentes.
Dotación de equipos y ayudas tecnológicas acordes a los avances de la modernidad	Garantizar el ejercicio tecnológico de aplicación práctica al interior del aula de clase, a través del uso de recursos y materiales modernos y actualizados, ayuda a mejorar procesos académicos, pedagógicos, comunitarios y de proyección social.
Educación con pertinencia.	El aporte de conocimiento que se genera con la utilización de nuevas tecnologías se convierte en un agente multiplicador y en nuevas oportunidades de trabajo para los educandos, evitando la migración en busca de fuentes de trabajo y oportunidades de superación.
El uso de la tecnología motiva al estudiante y capta su atención	El estudiante pasa tiempo indefinido en el sistema
En aula de clase	Para los estudiantes, el aprendizaje a través de la computadora e internet es más placentero en cada una de las disciplinas del saber.
Guías de Aprendizaje	Son metodologías muy prácticas y pedagógicas que complementan y refuerzan los saberes y conocimientos y, simultáneamente sirven de mecanismos de autoevaluación.
Hay nuevos intereses	El colegio es de corriente pedagógica (Escuela Normal), a partir de las nuevas experiencias en las clases hay nuevas motivaciones.
Implantación de las TIC.	Son necesarias por la gran utilidad que le pueden prestar a los niños, niñas, adolescentes y a los docentes para mejorar su aprendizaje y la calidad de vida.
Implementación de programas educativos orientados al desarrollo tecnológico en las instituciones	La implementación de programas educativos de desarrollo tecnológico y el uso de herramientas específicas, favorecen el desarrollo de competencias en los estudiantes, docentes y comunidad, que permiten ampliar su horizonte personal, profesional y laboral.
La capacidad receptiva de los estudiantes.	Captan con facilidad los conocimientos ya que es algo que no produce apatía.
Los equipos actualmente sólo son para las clases de informática, debería poder tener acceso para una clase de matemáticas o física.	Podrían debido a la escases de materiales en los laboratorios, ver simuladores, clases más interesantes y divertidas.
Mejorar la comunicación escrita y el intercambio de ideas mediante la utilización del correo electrónico	Los estudiantes ya utilizan el correo electrónico pero falta un control idiomático para que esta herramienta tenga una utilidad pedagógica
Nintendo Wii	Mejorara destrezas y habilidades en los jóvenes.
Nuevos psicopedagogos y neuropedagogos	La escuela contemporánea es la síntesis de nuestras sociedades. Nuestro ethos está influido por la agresión verbal y física.
Recursos didácticos	El uso de las TIC's puede generar alternativas didácticas en educación
Tapete para bailar	Desarrollo de las competencias psicomotrices desde temprana edad.
Uso de material multimedia en escritura y lectura comprensiva.	Para introducir las TIC es fundamental reforzar los procesos de lectura y escritura.
Utilización de los equipos de cómputo como herramientas de aprendizaje.	El interés de los docentes porque el aprendizaje sea cada vez mejor se promueve la investigación.
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC	

Se desataca, no obstante, una idea predominante: poder hacer más divertido o placentero el proceso de aprendizaje, con mayor motivación, interés y atención, señalando efectos positivos sobre la educación de los niños y jóvenes.

Estas múltiples visiones de otros tipos de beneficios de las TIC para educación plantean con claridad otro conjunto amplio de preguntas de investigación sobre estas percepciones, los resultados de la motivación, la relación entre los aprendizajes con TIC y los currículos establecidos, además por supuesto, de los temas de monitoreo de las prácticas y sus resultados en todo el SPEGC.

Por último, tanto el acceso a información, como la integración de la comunidad educativa, o de las instituciones educativas con la comunidad, también fueron planteados como oportunidades para mejorar la educación a partir de las TIC.

3.2.4 Falta de conectividad y equipos

Si bien la mayor parte de las respuestas fueron propositivas, también es natural que se usara el espacio que brindó la consulta para señalar las debilidades que existen en torno a las TIC, como se ve en la tabla siguiente.

Tabla 27. Oportunidades derivadas de las TIC: Insuficiencia de conectividad y equipos

Debilidades en torno a las TIC				
	Expresiones		Escuelas	Municipios
Faltan equipos actualizados	10	58,8%	10	9
Falta conectividad	4	23,5%	4	4
Adecuación planta física	3	17,6%	3	3
Total 1	17	100,0%	17	16
Faltan equipos actualizados	7	50,0%	6	6
Adecuación planta física	4	28,6%	4	4
Falta conectividad	3	21,4%	3	3
Total 2	14	100,0%	13	13
Faltan equipos actualizados	3	75,0%	3	3
Falta conectividad	1	25,0%	1	1
Total 3	4	100,0%	4	4
Total general	35		34	33
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC				

De 22 municipios de la categoría “florecentes” que tuvieron presencia en la consulta, 9 declararon tener problemas sobre todo de atraso en los equipos, es decir, cerca del 41%²⁴, y 10 escuelas de un total de 33 que respondieron en esos municipios, es decir algo más del 30%, manifestaron esta clase de carencia. En los municipios del grupo “dinámico” se presentó esta

²⁴ Debe recordarse que estos resultados no son representativos de la dotación de equipos de las IED, sino de la percepción sobre el tema de los docentes que respondieron. Así, debe entenderse. No obstante, estas percepciones, en este tipo de temas, casi siempre son indicios claros de las tendencias reales.

condición en 6 escuelas de 25 que respondieron en 17 municipios, es decir, en el 24% de las escuelas, y en el 35% de los municipios. Para el grupo de los más avanzados, se presentan niveles menores de declaración de atraso en los equipos, aunque sólo respondieron 13 escuelas de 10 municipios. Este resultado, es en términos generales el previsto en cuanto a las diferencias entre tipos de municipios, aunque se esperaba que las diferencias fueran mayores. Surge la hipótesis de si son las zonas rurales de los municipios “dinámicos” y “pujantes” las que hacen que no hayan diferencias tan marcadas, es decir, si las zonas rurales de estos municipios intermedios y adelantados, siguen siendo del nivel de las de los municipios más atrasados, los “florecientes”.

Lo anterior muestra, por otra parte, que en las TIC la oferta va creando su propia demanda, parafraseando la Ley de Say, y es necesario tener políticas y recursos de renovación acordes con la velocidad del cambio, tanto en las TIC como en lo educativo.

3.2.5 Investigación, ciencia y ambiente.

Estos temas también fueron materia de las oportunidades derivadas de las TIC, que se consignaron en la consulta, aunque en general no hicieron referencia a las TIC como tales. Infortunadamente, tampoco fueron las más populares. Definitivamente no son temas que los educadores estén pensando, lo cual es una alerta importante si se trata de construir un sistema basado en el conocimiento que sea capaz de innovar.

Tabla 28. Oportunidades de las TIC: Investigación Ciencia y Ambiente

Investigación, ciencia y ambiente.	Total
Investigación	12
Centros de desarrollo tecnológico y pedagógico	2
Redes académicas docentes y abiertas	2
Proyectos sostenibles	5
Total general	21
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC	

Las oportunidades de investigación se miraron en la perspectiva del programa ONDAS, como procesos innovadores en la práctica pedagógica y como fuentes de información e interacción en el caso de las redes, que sólo en dos expresiones aparecieron con un enfoque netamente de investigación, si bien se debe reconocer que la investigación era uno de los factores que se mencionaba cuando se hablaba de redes y educación virtual. No obstante, no fue lo preponderante. En realidad estas expresiones iban más en el camino de entender la investigación como un modelo pedagógico, como lo concibe el programa ONDAS.

Los centros de desarrollo pedagógico y tecnológico, como se mencionó, son una estrategia de la Gobernación para inducir la investigación, innovación y el desarrollo tecnológico, en las escuelas normales. Lo consignado corresponde a la experiencia de la Escuela Normal Superior de Ubaté, ENSU, reseñada al principio de esta agenda.

Los proyectos sostenibles, llamaron la atención de un pequeño grupo, que ve este campo como de mayor relevancia. Estas ideas aunque son muy pocas, van en concordancia con el nuevo contexto que se le está dando a la educación en el mundo, el de la sostenibilidad ambiental.

3.3 Los conductores del desarrollo tecnológico e innovación basados en las TIC del Sistema Público de Educación de la Gobernación de Cundinamarca. Lineamientos de trabajo en el eje de desarrollo tecnológico.

El cambio tecnológico se debe entender como uno de los principales factores de innovación en los procesos pedagógicos. Las TIC, más que cualquier otro tipo de tecnologías en la historia, tienen el poder de hacer transformaciones de fondo al sistema educativo en su organización, sus formas y sus contenidos, y depende de los sistemas educativos hacer confluir ese cambio hacia una mejor formación de las personas.

Esta visión quizás no es del todo clara entre los administradores de los sistemas educativos, y tampoco entre sectores de los pedagogos, en el país. Se tiende a entender las TIC como otras herramientas más, un computador, un modem, una conexión a internet, un tablero electrónico; pero aunque se viva cotidianamente, aún no se acepta o no se ve el poder transformador de estas tecnologías en todos los ámbitos.

Sin duda, las ciencias de la educación y lo cognitivo están en proceso de reestructuración de sus paradigmas, pues hay nuevos y poderosos factores determinándolas, y es necesario que el país educador así lo reconozca y empiece a trabajar no simplemente en garantizar el acceso a las TIC, sino transformar los sistemas educativos repensándolos a partir de los avances en las tecnologías y sus formas de cambiar el aprendizaje, de manera más ordenada y sistemática, con base en el mayor conocimiento posible. Cundinamarca puede ser líder en ese proceso si así lo decide.

Lo anterior implica que el desarrollo tecnológico no pueda tener un enfoque netamente tecnológico, sino que tiene un enfoque esencialmente científico, que debe ir soportando paso a paso los cambios en lo pedagógico que se puedan derivar de lo tecnológico, capitalizando experiencias y corrigiendo errores. Hay que investigar más para orientar el uso pedagógico de las tecnologías inatajables.

En cuanto a la Agenda, resumiendo, se deben hacer resaltar los siguientes puntos:

1. El principal énfasis está en extender la educación virtual a distancia a todos los espacios posibles, de forma que se convierta en un soporte para los procesos de:
 - a. Formación y actualización docente. Además de ser una necesidad permanente; en este periodo de innovación es apremiante. Dada la velocidad del cambio, cada vez es más lo que los docentes pueden aprender y de lo que deben enterarse, de allí que la actualización formal, y la participación en redes informales, es fundamental.
 - b. Articulación de la educación técnica y la superior con la media. Este programa que ha sido implementado por la Gobernación y el SENA, sin duda se ha convertido en una solución para los estudiantes que de otra forma no tendrían acceso. Ampliar los alcances, mejorar las herramientas tecnológicas, y evaluar constantemente la calidad de los resultados, son las acciones prioritarias.
 - c. Apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje escolarizados en media y básica. Existe una tendencia a relegar la educación a distancia a los niveles superiores de la formación académica o de la tecnológica. No obstante, la educación a distancia puede enriquecer las experiencias en el aula, más aún en modelos de escuela nueva. Los programas de teleeducación que se han desarrollado son un primer paso que debe evolucionar necesariamente hacia el uso de internet, con clases magistrales en directo, tutorías, además del soporte audiovisual ya habitual.
 - d. Educación básica y media y no formal para adultos. Este también es un terreno en donde se puede multiplicar el alcance de los programas y mejora sustancialmente la calidad.
 - e. Educación rural en todos los niveles. Todos los anteriores tienen efectos magnificados en las zonas rurales, pues es allí donde hay insuficiencias educativas mayores.
2. Esta perspectiva de la educación a distancia como eje de la innovación en el SPEGC requiere de un sistema de soporte humano y tecnológico, un programa específico dentro de la Secretaría, en el marco de la Dirección de Calidad, que se debe formular los proyectos que sean necesarios, para avanzar en este campo. La recomendación de que esté

en el marco de la Dirección de Calidad, no es casual; simplemente expresa que no se trata de un tema de tecnología, sino de calidad especialmente, y claro está de cubrimiento.

3. Evidentemente, la educación a distancia no necesariamente marca una tendencia de sustitución de la educación presencial. Marca su complementación y enriquecimiento, en la concepción aquí presentada. Por ello, no se contradice con la necesidad de profundizar en la implantación de las TIC como instrumentos de apoyo en los ambientes educativos, como una condición facilitadora del aprendizaje con potencial de mejorar la calidad. No obstante, como se ha dicho, estos proyectos de dotación de tecnología deben ser acompañados por una evaluación permanente que permita determinar las prácticas pedagógicas que realmente estén mejorando la educación.
4. Esas prácticas, por supuesto, afloran de las experiencias de los docentes, que pueden contar con las redes formales e informales para ser compartidas, analizadas y diseminadas en caso de que sean replicables de forma que se constituyan en nuevas fuentes de innovación. De nuevo en este caso, el tema central es de calidad, de la forma como las TIC en el aula mejoran el aprendizaje, y sobre todo, ya en un estado de avance donde hay bastante experiencia acumulada, como diseminar este conocimiento para que las experiencias sirvan de base para nuevos intentos de innovación dentro del sistema. En este campo, la dinámica del portal educativo de la Secretaría es crucial para avanzar en la consolidación de la redes.

4 INNOVACIÓN EN LOS MODELOS DE EDUCACIÓN RURAL

Introducción

Para empezar es preciso señalar que todo lo señalado en el capítulo anterior sobre desarrollo tecnológico, con énfasis en la TIC, es aplicable a los modelos de innovación rural. De hecho, es aplicable sobre todo a la educación rural, pues los problemas y propuestas que se detectaron corresponden especialmente a las zonas de mayor atraso relativo, y más caracterizadas como rurales. En ese sentido, ya hay un capítulo sobre desarrollo tecnológico en educación rural.

No obstante, al haber constatado que el tema de la innovación en la educación rural trasciende lo tecnológico, y que debe mirarse en una perspectiva de innovación más amplia, este trabajo optó por profundizar en estos aspectos, para lo cual en la consulta hecha al SPEGC se solicitaron las opiniones y sugerencias sobre los caminos que puede seguir la educación rural, en vista de la marcada diferenciación entre los resultados de la educación rural y urbana en Colombia, en donde pese a los esfuerzos no se ha logrado cerrar la brecha, que más bien tiende a ampliarse.

En febrero de 2009 el Banco Mundial publica el documento “La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política” en la que hace una evaluación de la situación que muestran las realidades de la educación rural. Tomando el caso de las competencias básicas en matemáticas, medidas en las pruebas PISA, presenta los resultados que se presentan en la página siguiente.

Se destaca, en primer término, que los dos de los factores negativos para el logro en estas pruebas, en lo que se refiere a factores de la escuela son estar en el sector rural y estar en una escuela pública. De hecho, estos factores son considerados como fuertemente negativos²⁵, en el texto, de acuerdo con los análisis de regresión que se hacen para los diferentes niveles de desempeño en las pruebas. Por su parte los factores positivos se refieren a la certificación de los profesores, y, previsiblemente, a las horas de dedicación al tema.

Lo anterior muestra, con un ejemplo sustentado en estudios estadísticos detallados, cómo persiste el atraso en la educación pública rural, y da indicaciones sobre de qué depende ese atraso. Si bien, no hay una documentación de estudios empíricos en otras áreas, claramente este es un indicio, que junto con los resultados de otras pruebas, muestra la brecha existente. El argumento es de alguna manera devastador: estudiar en una institución pública rural, significa tener una alta probabilidad de tener menores resultados en las pruebas. En lo rural, esto sucede con la mayoría de las variables mayor probabilidad de pobreza, mayor probabilidad de exclusión de servicios sociales, y demás.

²⁵ Banco Mundial. La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política. 2009. Pags. 78 y 79

**Resumen de las variables predictivas del aprendizaje de matemáticas en Colombia,
PISA de 2006**

FIGURA 2.000

Nivel	Efecto	Variable
Factores familiares	Positivo	Computadores en el hogar
		Libros en el hogar
	Mezclado	Logro educativo de la madre (positivo y considerable para madres con estudios universitarios)
Factores de estudiantes	Positivo	Matrícula en un grado mayor
	Negativo	Sexo (mujer)
	Mezclado	Edad (positivo y significativo en quintiles del 20 y 40%)
Factores de la escuela	Positivo	Certificación de profesores
		Número de horas dedicadas al estudio de matemáticas
	Negativo	Matrícula en una escuela pública
		Escuelas rurales
	Mezclado	Coficiente estudiantes-profesores (efecto negativo muy pequeño y considerable para coeficiente cuadrático)
Factores institucionales	Positivo	Uso de datos para mejorar la práctica docente
	Mezclado	Competencia por los estudiantes (no significativo)
		Autonomía para determinar los métodos pedagógicos de instrucción (positivo y significativo en los quintiles del 60 y 80%)
		Autonomía para despedir a los profesores (negativo y significativo en el quintil del 20%)

Fuente: Cuestionarios del PISA de 2006 a estudiantes, escuelas y padres

Fuente: Banco Mundial. La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política. 2009. Pag. 80

Lo anterior, se sabe desde hace tiempo, la simple observación de los resultados de las pruebas del ICFES, no requería de mayor sofisticación econométrica para evidenciar el atraso rural. También, cuando se miran otros indicadores sobre deserción, *sobreedad*, competencias docentes entre otros, muestran las dificultades del sector rural

Las estrategias para abordar el tema en el país, y en Cundinamarca, siempre se han calificado como innovadoras. En general, consiste en una mezcla de opciones de modelos educativos que coexisten y que a principios de la primera década del siglo se convirtieron en el Programa de Educación Rural. Mauricio Perfetti, resumió en 2004, el esquema de educación rural que se presenta a continuación.

Modelos educativos para la Educación Rural

Nivel	Modelo	Tipo	Grados	Descripción general	
BÁSICA PRIMARIA	Escuela Nueva	MODELOS ESCOLARIZADOS REGULARES	1 a 5	Basado en el aprendizaje activo, la promoción flexible, la relación escuela-comunidad, el aprendizaje cooperativo centrado en el alumno, así como estrategias curriculares, comunitarias, de capacitación, seguimiento y evaluación.	
	Aceleración del Aprendizaje		2 o 3 últimos grados de primaria	Concibe al estudiante como el centro del proceso educativo, a partir de su capacidad para aprender, progresar y mejorar su autoestima. Desarrolla competencias básicas, afianza la capacidad de trabajo individual y colectivo, enfatiza en la importancia de la lectura y evalúa periódicamente a los estudiantes.	
BÁSICA SECUNDARIA	Telesecundaria		6 a 9	Modelo escolarizado que ofrece la básica secundaria en el campo a partir de redes de escuelas primarias. Es una propuesta educativa activa, que integra estrategias de aprendizaje centradas en el uso de la televisión educativa y en módulos de aprendizaje en el aula.	
	Postprimaria		6 a 9	Este modelo permite que varias escuelas vecinas formen una red y ofrezcan en una de ellas el ciclo de educación básica secundaria. El plan de estudios y los materiales pedagógicos inducen a combinar el trabajo académico con el desarrollo de competencias productivas, a través un Proyecto Institucional Educativo Rural.	
BÁSICA Y MEDIA	Sistema de Aprendizaje Tutorial		MODELOS DESESCOLARIZADOS	Secundaria y Media en tres ciclos	El modelo fue diseñado hace más de dos décadas y difundido en varias regiones del país con características metodológicas y administrativas diversas. Existe libertad para la elaboración de planes de estudio, pero bajo parámetros comunes donde prima el desarrollo de competencias y destrezas en el contexto rural.
	Servicio de Educación Rural –SER			6 ciclos, equivalentes a primaria, secundaria y media	Modelo semipresencial que define líneas de formación y núcleos temáticos partiendo de la realidad y de las potencialidades existentes en cada comunidad. Articula actividades de autoaprendizaje, desarrollo de proyectos comunitarios, productivos, culturales, lúdicos y artísticos, el trabajo en equipo y la autogestión educativa.
	CAFAM	5 etapas, equivalentes a primaria, secundaria y media		CAFAM es el único modelo que no ofrece directamente el grado de bachiller, sino la preparación adecuada para que el alumno valide sus estudios. La metodología es abierta, flexible y centrada en el autoaprendizaje	

Fuente: Perfetti, Mauricio (2004) Estudio sobre la Educación para la Población Rural en Colombia.

Este esquema muestra el conjunto de alternativas importantes de educación rural, que expresan formas diferenciadas de visualizarla, como la perspectiva abierta de la escuela nueva; la de formación de la personas más que de las destrezas; las que privilegian el uso de TIC para superar las restricciones que se presentan en la educación rural; y las que privilegian más la realidad de las comunidades y la formación de destrezas asociadas al medio rural, como el SER y Aprendizaje Tutorial, que han estado en el diseño del Programa de Educación Rural (PER), que desde fines del siglo pasado se consolidó, en torno a estas estrategias múltiples.

El PER ha contado con el soporte de dos créditos del Banco Mundial, en 2000 y 2007, y en general ha sido evaluado satisfactoriamente. El CEDE realizó en 2007 un estudio del impacto del PER en el que presentó una evaluación muy favorable en la medida en que demostró que frente a instituciones y educandos que no fueron sujetos de este programa, los que si lo fueron, mostraron avances en todo tipo de variables²⁶.

En este sentido, el PER ha sido un elemento transformador frente a una situación inicial muy precaria y estancada. De hecho, en estudios comparativos con otros países de Latinoamérica, la educación rural en Colombia, con todas sus restricciones, es un poco mejor, lo cual muestra resultados de la política implementada.

No obstante, cabe la pregunta de si esto es suficiente. La persistencia de la brecha en los resultados de lo rural frente a lo urbano, que a su vez es precario en el contexto internacional, parece indicar que no. Un examen un poco más a fondo de los resultados de la investigación del CEDE, muestra que los avances tienden a ser pequeños, y en el estudio se tiende a privilegiar la significancia estadística sobre el significado educativo de los avances. En efecto, los resultados en calidad, sólo se expresan en el área de lenguaje, y no son notables desde el punto de vista educativo, lo cual tiende a mostrar un vaso más vacío que lleno.

Esto induce a pensar que se necesita volver a innovar dentro del modelo innovador, y quizás la tecnología juegue un papel importante en este aspecto, como se presentó en el capítulo de desarrollo tecnológico, pero también, y de manera muy especial el fortalecimiento de la investigación sobre los verdaderos efectos de los modelos que se están adelantando, y la forma de transformarlos.

Por último, hay que señalar que en Cundinamarca, de acuerdo, con la información suministrada en las entrevistas a funcionarios, el Programa de Educación Rural (PER), ha creado más de 100 colegios rurales, con diferentes grados de éxito. Ha privilegiado hasta cierto punto el desarrollo de las capacidades agropecuarias con un enfoque pedagógico, lo que se desprende de la

Conclusión de la evaluación del PER realizada por el CEDE en 2007

Utilizando información censal de las escuelas rurales de Colombia (...) este estudio encontró que el PER ha sido un proyecto educativo de subsidios a la oferta exitoso. A través de la implementación de modelos educativos flexibles, el PER logró aumentar las tasas de aprobación y disminuir las tasas de deserción y reprobación de las escuelas tratadas. Adicionalmente, existe evidencia a favor de la hipótesis que el PER logró también influir de manera positiva la calidad educativa impartida, medida a través de exámenes de lenguaje estandarizados aplicados a los estudiantes de quinto grado. Detrás del éxito del programa se encuentra el hecho de que desde su diseño, el PER ha tenido en cuenta las características y situación específica de los estudiantes rurales en distintos municipios del país, implementando modelos de educación acordes con las necesidades de cada comunidad. **Ver nota al pie. Página 28**

Estimación del cambio en los resultados de la pruebas en lenguaje atribuidos al PER

Los mejores resultados desde el punto de vista de competencias están en lenguaje, El promedio del puntaje en el área de lenguaje de sedes PER aumentó en 0.16 puntos por encima de las sedes no tratadas por el programa. Este es, no obstante, un aumento pequeño que equivale a un cambio de 0.03 desviaciones estándar. **Ver nota al pie. Página 20**

²⁶ HACIA UNA MEJOR EDUCACIÓN RURAL: IMPACTO DE UN PROGRAMA DE INTERVENCIÓN A LAS ESCUELAS EN COLOMBIA. Catherine Rodríguez, Fabio Sánchez, Armando Armenta. Documento Cede 2007-13 ISSN 1657-7191 (Edición Electrónica) Julio de 2007. Pag. 28

metodología para establecer el currículo que se imparte en estas escuelas que se crean, que se basa en talleres con el ICA y COREDUCAR. De igual modo, se busca que por colegio haya un especialista al frente de los proyectos educativos-productivos.

En general, en estas escuelas, el enfoque agropecuario se plasma no sólo en el diseño del currículo, sino en el desarrollo de proyectos productivos agropecuarios como parte del proyecto educativo. Con esto se procura atacar las causas principales de la deserción escolar en el sector rural, como la poca pertinencia, la escases de recursos y la obtención de un empleo. Dichos proyectos son desarrollados con el apoyo de la UMATA, el Comité de Cafeteros y otras instituciones.

También, claro está, hay gran avance en la implementación del modelo de escuela nueva, del cual Cundinamarca fue abanderado desde hace varias décadas. En 2004, Cundinamarca era considerado por el MEN como el modelo nacional, no sólo de escuela nueva, sino de la educación rural en general. A partir de 2008, ese liderazgo se ha recuperado.

Dentro de todas estos factores que rodean la Educación Rural, se ha planteado la pregunta sobre cómo se puede innovar en los modelos de educación rural, para superar las restricciones detectadas. Una discusión inicial se da en torno a los conceptos de pertinencia de lo agropecuario en la educación rural. En general, se pueden identificar dos extremos de opinión: aquella que sostiene que la educación rural es una educación agropecuaria, y la que considera que no debe existir diferencias en la educación que se imparte pues esto se puede convertir en la negación de oportunidades. Esta discusión por supuesto es antigua, y depende en gran medida de la forma como se entienda lo rural, que hoy en día, ha dejado de ser agropecuario, para tener otros enfoques, en muchos casos determinados por los avances en la tecnología, y por la preponderancia del tema de la sostenibilidad en la educación.

También hay que anotar que en el mundo actual, la formación de capacidades para lo agropecuario, si esa es la política, no se restringe al simple manejo de la producción en el campo. Esto quizás se refiere más a la formación de capacidades laborales para cierto tipo de actividades, pero no a la formación para lo agropecuario, para lo cual son más amplios los campos de aprendizaje. Por ejemplo, la agricultura de alta precisión -una combinación del uso de las TIC con tecnologías electrónicas en los procesos de cultivo, manejo pecuario y comercialización-; la comprensión del uso de la biotecnología y la ingeniería genética, así como la recuperación del conocimiento de los agroecosistemas que se fue perdiendo con la agricultura química, son factores centrales, entre otros, hoy en día para que haya un verdadero conocimiento de la producción agropecuaria y el negocio agropecuario.

Evolucionar hacia un concepto más amplio de educación rural es necesario, en la medida en que sectores como el turismo, los servicios ambientales en general, la minería en algunas regiones, tenderán a ser más relevantes en la generación de ingresos en el ámbito rural -o ya lo son-; lo que

determina que sea necesario ampliar el enfoque educativo, formando un rango más amplio de capacidades que permitan que los individuos tengan alternativas para su desarrollo.

Avanzar en la identificación de modelos, prácticas, experiencias, que se orientaran a la innovación fue el sentido de la consulta realizada en el tema específico de educación rural. A continuación sus principales resultados.

4.1 La visión de la Educación Rural, desde el Sistema Público de Educación de Cundinamarca.

Las opiniones expresadas por los docentes, en su mayor parte rectores sobre el tema de la educación rural, en especial sobre las formas de innovar para evitar su persistente rezago se catalogaron en 10 campos que predominaron en las respuestas, sin que sean categorías necesariamente excluyentes. De hecho, los educadores libremente daban respuestas referidas a los distintos campos.

Tabla 29. Clasificación general de las opiniones expresadas en la consulta sobre educación rural

Clasificación general de las opiniones expresadas en la consulta sobre educación rural	Total	
Equidad de oportunidades educativas	36	19,0%
Calidad educativa	31	16,4%
Modelos contextualizados en lo rural	29	15,3%
Materiales, equipos e infraestructura	21	11,1%
Escuela nueva	18	9,5%
Integrar TIC a educación rural	18	9,5%
Investigación	11	5,8%
Desarrollo de capacidades específicas	11	5,8%
Otros	6	3,2%
Sin clasificar	5	2,6%
Integración con la comunidad	3	1,6%
Total general	189	100,0%
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

El primer foco de atención fue el problema de la inequidad en las oportunidades educativas de la población rural, y la necesidad de enfocar las políticas hacia este ámbito. Temas como la brecha tecnológica, el trato discriminatorio, los currículos incompletos según quienes así lo ven, entre otros, afloraron como inquietudes en torno a la necesidad de equidad de la educación rural y la urbana.

Lo anterior, tiene que ver bastante con las necesidades de enfocarse hacia la calidad educativa, otro tema que fue comentado, muy centrado en los aspectos relacionados con los docentes

(capacitación, actitud, especialización) y menos enfocados en prácticas específicas, aunque se mencionan algunas. Hay que tener en cuenta que varias de las prácticas asociadas a la calidad, como las TIC, la investigación, se trataron como temas aparte.

Un segundo grupo de enfoques que le dieron los docentes a sus apreciaciones sobre la educación rural se centró más en los modelos educativos como tales. Hay una interesante gama de propuestas en el ámbito de modelos contextualizados en lo rural, que se enfocan bastante en la visión productivista; una discusión sobre escuela nueva, crítica en general, aunque con excepciones; una perspectiva sobre emprendimiento, que busca ir más allá del enfoque técnico, junto con otras expectativas de formar capacidades diferentes con los modelos.

Por último, están las TIC, como componente central, que si bien había sido discutida a fondo en otra pregunta, está presente de nuevo en lo rural, como era de esperarse. Por lo demás, aparece también el tema específico de equipos, materiales, infraestructura, asociada en muchos casos los programas de escuela nueva, o a la necesidad de las TIC.

Para entender mejor el alcance de estas opiniones, es bueno desglosarlas.

4.1.1 Equidad en las oportunidades educativas para el sector rural.

Lo primero que se observa es la brecha tecnológica entre lo rural y lo nucleado. Esto se refiere por supuesto a las TIC, pero en un sentido de exclusión tecnológica, y no en el sentido de las TIC como factor educativo, que se analiza luego en otro contexto de innovación en los modelos educativos.

Tabla 30. Propuestas alrededor de la equidad de oportunidades educativas

Propuestas alrededor de la equidad de oportunidades educativas	Total	
Cerrar brecha tecnológica	13	36,1%
Igualación de la oferta educativa	11	30,6%
Tratamiento inequitativo sedes rurales	7	19,4%
Acceso a la educación secundaria, media y superior	4	11,1%
Exclusión cultural	1	2,8%
Total Equidad de oportunidades educativas	36	100,0%
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

En este caso simplemente se hace explícita la desventaja de ser rural, no tener conectividad, tener equipos atrasados, no tener buenas comunicaciones, en contraste con las oportunidades existentes en otros espacios.

El segundo tema de equidad, o mejor de inequidad, es el de la estandarización de la oferta educativa. Quienes defienden esta posición ven que PEI diferentes para lo rural tienden a poner

en desventaja a quienes tienen PEI más completos. En el fondo, está la discusión de si la educación es para el campo, o es para poderse desempeñar en cualquier ámbito. En este caso se defiende la segunda manera de ver las cosas, y percibe la diferencia de la oferta educativa como un factor perjudicial para la población rural.

Las sedes rurales por su parte, en varios casos manifestaron tener menos acceso a recursos y a actividades pedagógicas que, en los centros con población más nucleada, sin que haya mayor explicación, en lo que sería simplemente un tratamiento discriminatorio. Por fortuna, no es una de las principales preocupaciones, aunque sí lo suficiente para ser mencionada.

Por último, vale mencionar una mención a la exclusión cultural, que señala que los niños del campo tienen también derecho al arte y a la cultura, lo que en general no es tenido muy en cuenta.

4.1.2 Ideas en torno a la calidad de la educación rural.

Los factores de calidad se centraron bastante en el ámbito de los docentes, si bien, más que tendencias dominantes hubo diversidad. Además de la necesidad de fortalecer las capacidades de los docentes en general, hubo un énfasis en un grupo en que debía haber especialización en las distintas materias, lo cual contradice el modelo de escuela nueva, pero es un argumento que también se ve reflejado en los estudios realizados por el CEDE de la Universidad de los Andes, en el que la certificación de los docentes fue un factor importante del desempeño.

Tabla 31. Propuestas en torno a la calidad educativa rural

Propuestas en torno a la calidad educativa	Total	
Capacitación de docentes	5	16,1%
Especialización de docentes	5	16,1%
Actitud de docentes	4	12,9%
Competencias básicas	4	12,9%
Compartir experiencias – integración	4	12,9%
Innovación en modelos educativos	3	9,7%
Salidas pedagógicas	3	9,7%
Estabilidad de los docentes	1	3,2%
Técnicas de estudio	1	3,2%
Bienestar social	1	3,2%
Total Calidad educativa	31	100,0%
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

También hubo opiniones relacionadas con la actitud de los docentes frente al campo y a la educación rural, contradictorias en algunos casos, unas criticando el *conformismo* rural y otras criticando la subvaloración de lo rural. Así mismo, en pocos casos se reseñó el problema de la estabilidad de los docentes rurales, que tienden a tener menores niveles de permanencia en una sola institución.

En el ámbito de los aspectos de la calidad más centrados en lo educativo, se pidió un mayor esfuerzo en enfocarse en competencias básicas (lectura, matemáticas), así como, la integración y la difusión de experiencias, mencionando en algunos casos la innovación en los modelos sin dar mayores precisiones sobre la forma de innovar.

En este punto es preciso mencionar por aparte las expresiones sobre el emprendimiento como un área de innovación en el enfoque de la educación rural, pues tuvo varios tipos de expresiones y sin duda es una vertiente que precisa la necesidad de desarrollar otro tipo de competencias, sea para los contextos rurales, o para salir a otros espacios.

Tabla 32. Competencias sugeridas para desarrollar en entornos rurales

Desarrollo de capacidades específicas	Total
Emprendimiento	8
Educación para la convivencia	2
Cooperativismo	1
Desarrollo de capacidades específicas	11
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC	

También hay unas pocas menciones sobre la convivencia, que es uno de los objetivos que se ha planteado el PER, y sobre el cual no hay una evaluación sistemática, y una opinión solitaria sobre modelos cooperativos, que fueron tan populares en décadas anteriores, y que han sido exitosos en muchos países, y en Colombia en el sector cafetero.

4.1.3 La búsqueda de modelos contextualizados en lo rural.

Estas maneras de ver el tema de la educación rural, se centran en la necesidad de contextualizarla en dicho ámbito. Hasta cierto punto, aunque con matices, son la posición opuesta a las de la equidad de las oportunidades educativas, en el sentido de considerar que las oportunidades no se derivan de tener programas e instituciones iguales a las urbanas, sino precisamente en tener identidad rural.

Tabla 33. Búsqueda de modelos contextualizados en lo rural

Expresiones sobre modelos contextualizados en lo rural	Total	
Condiciones de la comunidad	8	27,6%
Capacitación en granjas integrales autosuficientes	3	10,3%
Educación rural diferenciada	3	10,3%
Modelos técnicos	3	10,3%
Modelos técnicos agropecuarios	2	6,9%
Modelos articulados a la producción	2	6,9%
Cambio de actitud frente al campo	2	6,9%
Modelo de aceleración del aprendizaje	2	6,9%
Reconocer saberes del campo	2	6,9%
Educación para la producción campesina	2	6,9%
Total Modelos contextualizados en lo rural	29	100,0%
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

El eje de esta vertiente es la necesidad de desarrollar los proyectos y las instituciones educativas de acuerdo con las condiciones de la comunidad, entendida como comunidad local. De ahí, en adelante presenta un conjunto de alternativas centradas en programas de educación para la producción, mayoritariamente para la producción agropecuaria, bajo distintas formas de concebirlas o de denominarlas, granjas autosuficientes, modelos técnicos agropecuarios, producción campesina, y demás que aparecen en la tabla.

Debe señalarse que esta concepción ha estado muy cercana a lo que ha desarrollado el PER en Cundinamarca en las escuelas que ha creado, sin que se cuente con una evaluación detallada de los resultados.

4.1.4 La discusión sobre escuela nueva

En la consulta hubo también una discusión relativamente amplia sobre escuela nueva. En general fue bastante crítica, no tanto en los aspectos de fondo de la estrategia sino sobre todo en su implementación.

Tabla 34. Escuela Nueva

Escuela nueva	Total
Actualización del modelo	5
Insuficientes docentes	4
Baja o inadecuada adopción por docentes	3
Capacitación de docentes escuela nueva	3
Modelo inadecuado	2
Recursos insuficientes	1
Total Escuela nueva	18
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC	

Efectivamente, se manifestó la necesidad de realizar una actualización del modelo, en el sentido de hacerlo más acorde con los tiempos pues se percibe estancado; sin que hubiese propuestas sobre los caminos que se pueden seguir para esa renovación.

La principal crítica estuvo centrada en la insuficiencia de docentes. De hecho, no se trató simplemente de solicitar más docentes, sino que se entiende el modelo como contraproducente en la medida en que un solo maestro no puede ofrecer todo lo que se necesita en las distintas edades. En ocasiones se da a entender que el modelo no está basado en lo pedagógico, sino que es un recurso para bajar los costos de la educación rural, con recorte de docentes. Estas reflexiones sobre la incapacidad del modelo en el sentido de no contar con suficientes educadores, se refuerzan con la idea de la necesidad de especializar a los docentes en sus áreas de enseñanza, mencionada en el tema de calidad.

Otras limitaciones que se expresaron, no del modelo como tal sino de su aplicación, están relacionadas con la capacitación de los docentes y su compromiso con el desarrollo de las premisas del mismo.

Lo importante es que aunque no hubo demasiadas expresiones directamente relacionadas con el tema, y abordaron diversos ángulos para mirarlos; sin duda se manifestaron problemas relevantes, que ameritan una evaluación más constante de cómo evoluciona y sobretodo de cómo puede renovarse. El análisis sobre los temas de educación a distancia y TIC en general, seguramente serán una buena parte de la solución a la necesaria renovación del modelo.

4.1.5 TIC e investigación

Estos dos temas también estuvieron presentes en la consulta sobre la educación rural. Las TIC fueron el tema que más opiniones recibió, más aún si se tiene en cuenta lo expuesto sobre la brecha tecnológica, cuando se habló sobre el tema de equidad.

En este caso, las expresiones sobre innovación se centraron en propuestas que de una u otra manera buscan que la educación rural se vuelva a pensar en torno a modelos basados en las TIC. Esto es totalmente consistente con lo argumentado en el capítulo de desarrollo tecnológico en el sentido de que las TIC son el conductor de la innovación en la educación rural.

Tabla 35. TIC e Investigación

Integrar TIC a educación rural	
Modelos que integren TIC al aprendizaje	13
Conectividad	4
Telesecundaria	1
Total Integrar TIC a educación rural	18
Investigación	
Investigación base pedagógica	5
Diseñar materiales idóneos	1
Necesidades de ls comunidades rurales	1
Compartir experiencias - integración	1
Diagnóstico del contexto	1
Evaluación de programas	1
Efectos de las TIC	1
Total Investigación	11
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC	

4.2 Lineamientos para la innovación en la educación rural en Cundinamarca.

Dadas las opiniones plasmadas en la consulta al SPEGC y todo lo expuesto sobre la innovación en educación en general, no tanto en la perspectiva de lo pedagógico, sino de lo tecnológico y científico, y también de los nuevos contextos ambientales; a manera de conclusión sobre la innovación en la educación rural se presentan algunas consideraciones:

1. Empezar por lo negativo puede no ser bien visto pero a veces es necesario. En primer término hay que hacer resaltar que en toda la consulta el tema medio ambiental no fue considerado como un factor de innovación para la educación rural, cuando, en el país y en el mundo, empieza a ocupar un lugar primordial, en algunos casos, y esa es la tendencia, el lugar más importante, no sólo en la perspectiva de la conservación sino en el ámbito de lo productivo. Temas, como la producción ecológica o por lo menos limpia, los servicios ambientales: agua, oxígeno, turismo ambiental, biodiversidad, entre otros, son totalmente ajenos al pensamiento de quienes tienen la misión de educar en el campo, lo cual es una limitación muy grave.
2. Por eso, dada la importancia del tema y la responsabilidad de lo rural en este terreno, la innovación en la educación rural debe partir del reenfoque de todos los contenidos educativos hacia la sostenibilidad, tema sobre el cual ya hay avances en la UNESCO, pero que requiere de mucha investigación, imaginación e innovación. Lo anterior no implica que se terminen las demás materias, o que no se pueda desarrollar la producción, significa que los estudiantes deben tener la oportunidad de entender el contexto ambiental de sus vidas, de forma que puedan buscar las alternativas dentro de lo sostenible.

3. También brilla por su escases, con una presencia muy pequeña, el tema de la investigación científica como soporte de la definición de los modelos educativos rurales. Sin duda las distintas posiciones planteadas tienen una racionalidad que las sostiene, y sólo la evaluación constante de los modelos permitirá validarlos o transformarlos. Esta no es una práctica en el SPEGC. Claro está que esto es aplicable a todo el sistema y no sólo a lo rural, pero dada la multiplicidad de estrategias que allí se combinan y las particularidades mismas de lo rural, además de la lenta respuesta de los resultados educativos, hacen que sea necesario ir mucho más allá de lo que se ha avanzado, que también es importante, pero sólo es un punto de partida, más aún si se considera la cantidad de información que existe para este tipo de estudios.
4. De hecho, la evaluación permanente de los modelos educativos rurales, es otro componente del sistema de calidad basado en el conocimiento que debe tener la Secretaría. Ya se mencionaron las razones que hacían de la educación a distancia un problema de calidad más que uno tecnológico. La evaluación de los modelos rurales, del PER en su conjunto y sus partes, debe ser la columna vertebral de la reflexión e innovación para mejorar la calidad del sistema.
5. Las áreas de trabajo principales en cuanto a la IDTI en lo rural se refieren a:
 - a. La equidad en las oportunidades educativas de lo urbano y lo rural, tanto en lo tecnológico, en donde se sienten más las diferencias, como en la oferta educativa en general, en la visión de algunos, pues otro grupo cree en la necesidad de una oferta específica para el campo.
 - b. La formación, especialización y actitud de los docentes, son temas sobre los cuáles se debe trabajar a fondo, más aún en el contexto de la comprensión de nuevas formas de enseñanza aprendizaje en el contexto de las TIC y la educación a distancia, y de la sostenibilidad ambiental. Allí el campo de acción es bastante amplio, y se integra por supuesto con el tema de formación a distancia visto en el capítulo anterior.
 - c. La evaluación a fondo del modelo de escuela nueva en lo rural en el contexto tecnológico actual, para poder hacer los direccionamientos necesarios para corregir sus deficiencias y proyectar sus aciertos. Esto, claro está, es un tema esencial de investigación científica.
 - d. El examen de las alternativas de contextualización de la educación rural incluyendo el tema ambiental y el productivo. En este sentido, se trata de evolucionar hacia contenidos que no se restrinjan a la visión productivista como orientadora de lo pertinente en los contenidos educativos, sino que se amplíe el ámbito hacia lo sostenible.

- e. Lo anterior no implica desconocer los modelos que incluyen formación tecnológica y entrenamiento laboral, que son muy necesarios, pero que no deben ser excluyentes de alternativas más amplias de formación de las personas.
6. Las TIC se presentan como un factor fundamental de innovación en la educación rural, reforzando los argumentos presentados en el aparte de desarrollo tecnológico. De nuevo se habla de integración de las TIC al aprendizaje, conectividad, y telesecundaria, además que el acceso a las TIC es el principal factor de inequidad hacia la educación rural.
7. La discusión sobre los programas educativos rurales está abierta y es urgente, pues allí es donde puede residir una buena parte de los resultados desfavorables de las escuelas rurales. No basta con incorporar a los niveles locales a las decisiones sobre el tipo de formación que merecen los niños del campo, ni el menú de alternativas de modelos educativos entre los cuales en principio pueden escoger. Hay que mirar que factores están incidiendo en los resultados, para reevaluar los modelos, y precisar sus alcances.

Los pobres resultados de la educación rural, sus escasos avances, siguen exigiendo innovación, y el sistema parece no haber sido capaz de tomar ese rumbo. De allí que como una política de calidad sea necesario enfocarse en este tema, como departamento y como región, y así como en 2003 – 2004 fue modelo del PER de ese entonces, vuelva serlo, ya no sólo como modelo, sino con un liderazgo nacional.

5 LA PROFUNDIZACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN PEDAGÓGICA Y LA EVALUACIÓN DE LOS MODELOS PEDAGÓGICOS DE LAS ESCUELAS

Introducción.

Lo expuesto para los temas de desarrollo tecnológico y de educación rural, conducen necesariamente a la necesidad de generación de más conocimiento científico en torno a un conjunto amplio de temas, lo cual no es nuevo en la Gobernación. En efecto, la Secretaría de Educación ha mostrado un interés muy especial en comprender sistemáticamente la forma como se debe impartir la educación en sus escuelas y la manera como se está haciendo.

Así, se han realizado múltiples estudios como el Proyecto de Red Pedagógica de la Gobernación de Cundinamarca desarrollado por la Fundación Internacional de Pedagogía Conceptual Alberto Merani (2010), el proyecto Escuela Abierta, documentado ampliamente por Ligia Sánchez y la publicación de Experiencias Significativas del programa ONDAS en Cundinamarca 2009-2010, que han enriquecido el capital de conocimiento de la Secretaría, y que se convierten en un avance cierto para consolidar un sistema de investigación sobre educación en el Departamento.

Es a partir de esta experiencia y vocación que se deben desarrollar los dos enfoques que se han visto para que el SPEGC transite hacia convertirse en una organización basada en el conocimiento: el aprendizaje propio, en donde la experiencia se convierta en una fuente de conocimiento sistemático; y la integración del sistema académico de investigación, para que las necesidades de conocimiento en educación de Cundinamarca orienten la acción del sistema científico, muchas veces demasiado alejado de las preguntas que se formulan los sistemas educativos reales.

Desde el punto de vista de la Agenda de CTI, se trata de crear un núcleo de gestión de investigación, que desarrolle varias actividades:

1. La planificación de la investigación, preliminarmente con énfasis en la evaluación sistemática de los modelos que se están implementando en el contexto de las TIC, los modelos innovadores en las perspectiva pedagógica, el uso de la investigación en la educación, la educación rural en sus diferentes facetas, y en general todos los temas que hoy en día preocupan al Departamento, y que han analizado en los apartes anteriores.
2. La implementación de la Agenda de CTI que se está estructurando en este trabajo. Sin duda, se requiere una instancia coordinadora que se encargue de la gestión de los proyectos que de aquí se deriven. Ser una oficina de enlace con el sistema de investigación en educación a nivel de la región Bogotá – Cundinamarca, el país y los centros internacionales con los que se pueda empezar a adelantar cooperación.

Vale la pena tomar en consideración los principios que el estudio Scientific Research in Education (2002) del Committee on Scientific Principles for Education Research de la National Academy Press, sugiere para una agencia de investigación en educación:

1. Equipo de la agencia con gente experta en ciencia, liderazgo y gestión, con altas calificaciones y prestigio en la comunidad científica.
2. Crear estructuras para guiar los programas de investigación, informar las decisiones de financiación y seguimiento a los trabajos.
3. Aislar la Agencia de interferencia política inapropiada
4. Desarrollar un portafolio concreto y balanceado de investigaciones que aborden a corto, mediano y largo plazo problemas de importancia política y práctica
5. Fondos adecuados
6. Invertir en infraestructuras para la investigación

Pensar con estos criterios es de la mayor utilidad para consolidar un sistema de investigación para fortalecer la Educación Pública en Cundinamarca.

5.1 La visión de la investigación científica en educación desde el Sistema Público de Educación de Cundinamarca.

En general, en la consulta se hizo evidente una mezcla de temas de interés en investigación que denotan el carácter comprensivo que debe tener la ciencia como componente del SPEGC. Como es natural, hay un interés significativo en lo que se relaciona con estrategias y métodos para el aprendizaje, que abarcan desde las didácticas hasta el análisis de modelos pedagógicos específicos, como el de escuela nueva, y otros que se implementan en el departamento.

Áreas temáticas propuestas para investigación científica		
	Total	
Estrategias métodos para el aprendizaje	36	14,5%
Otra investigación pedagógica	35	14,1%
Investigación como instrumento pedagógico	31	12,4%
Investigación social	29	11,6%
TIC en lo educativo	25	10,0%
Sistemas de evaluación	24	9,6%
Medio ambiente	14	5,6%
Salud	13	5,2%
Áreas específicas	12	4,8%
Otros	10	4,0%
Proyección profesional	9	3,6%
Proyectos productivos	7	2,8%
Sin clasificar	4	1,6%
Total general	249	100,0%
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

Lo anterior está muy relacionado con el tema que en este trabajo se denominó otra investigación pedagógica, que se refiere más a las capacidades de los docentes, la motivación de los estudiantes, las dificultades de aprendizaje, el acceso y permanencia, que por supuesto hacen parte de los modelos pedagógicos y las estrategias y métodos.

Resalta la necesidad sentida de realizar investigación social, a nivel familiar y del entorno social, y también de las raíces culturales como factor relevante en la formación de los estudiantes. Este fue un tipo de investigación que reiteró en muchas respuestas.

La investigación científica como estrategia pedagógica en si misma fue una propuesta significativa en las necesidades de investigación, lo cual confirmó la idea que se viene planteando

desde la agenda regional de 2005 y 2006, de hacer énfasis en este aspecto, permitiendo verificar también que el SPEGC tiene mucho que aprender en este sentido. También muestra como el proyecto ONDAS ha creado una importante conciencia de este campo en las diferentes escuelas. Es

Las TIC en lo educativo, como era de esperarse, también se constituyeron en un campo de investigación necesario de acuerdo con los encuestados. Tanto, que debió considerarse aparte de la línea de investigación en modelos educativos, en donde se había considerado inicialmente. Lo mismo sucedió con el tema de los sistemas de evaluación que siendo componentes de la investigación en estrategias y métodos, aparecieron recurrentemente como un tema autónomo, por lo que se trató separadamente.

Un poco menos propuestos, por muy destacables, aparecen los temas de investigación ambiental y de salud de los estudiantes. En el primer caso, contrario a lo sucedido cuando se habló de educación rural, si aparece como tema de investigación relativamente importante, lo cual puede ser un camino para avanzar en incluir la sostenibilidad como factor de cambio de los modelos educativos del SPEGC. La salud de los estudiantes, por su parte, es materia de preocupación de los docentes, lo cual lo sitúa como un factor de rendimiento académico que aún no está del todo resuelto, y que se adiciona a las preocupaciones que se expresaron en la agenda de salud, si bien allí la salud infantil, no fue prioritaria, como se esperaba. En este sentido, hay una divergencia de la visión de los responsables de la salud, y los de educación sobre este tema.

No se destacó mucho el interés por la investigación pedagógica enfocada a áreas específicas, como matemáticas, idiomas, artes entre otras. Esto se debe posiblemente a que la mayoría de los docentes en el modelo de escuela nueva, manejan todas las áreas; de hecho una de las inquietudes planteadas frente a este modelo era la necesidad de especializar a los educadores.

Finalmente hay otros temas que merecen mención, como son la proyección profesional de los alumnos, que está en la base de las decisiones sobre los modelos educativos; y los proyectos productivos.

Por otro lado, al mirar las mismas propuestas clasificadas por las tres Cundinamarcas, sorprenden las diferencias que se aprecian. En general, se observa que en las Cundinamarcas floreciente y pujante, tienen una percepción de las necesidades de investigación, casi opuesta a la que presenta la Cundinamarca pujante.

Áreas temáticas propuestas para investigación científica para las tres Cundinamarcas. Número de propuestas detectadas

Cundinamarca floreciente		
Investigación como instrumento pedagógico	19	16,2%
Estrategias métodos para el aprendizaje	15	12,8%
Sistemas de evaluación	15	12,8%
Otra investigación escolar	14	12,0%
Investigación social	13	11,1%
TIC en lo educativo	11	9,4%
Otros	6	5,13%
Salud	6	5,13%
Medio ambiente	6	5,13%
Proyección profesional	5	4,27%
Proyectos productivos	3	2,56%
Sin clasificar	3	2,56%
Áreas específicas	1	0,85%
	117	100,00%
Cundinamarca dinámica		
Estrategias métodos para el aprendizaje	17	19,10%
Otra investigación pedagógica	14	15,73%
TIC en lo educativo	11	12,36%
Investigación como instrumento pedagógico	10	11,24%
Investigación social	8	8,99%
Áreas específicas	7	7,87%
Sistemas de evaluación	6	6,74%
Proyectos productivos	3	3,37%
Salud	3	3,37%
Medio ambiente	3	3,37%
Otros	3	3,37%
Proyección profesional	3	3,37%
Sin clasificar	1	1,12%
	89	100,00%
Cundinamarca pujante		
Otra investigación pedagógica	9	20,3%
Investigación social	8	18,6%
Medio ambiente	5	11,6%
Áreas específicas	4	9,3%
Salud	4	9,3%
TIC en lo educativo	3	7,0%
Sistemas de evaluación	3	7,0%
Investigación como instrumento pedagógico	2	4,7%
Estrategias métodos para el aprendizaje	2	4,7%
Proyectos productivos	1	2,3%
Proyección profesional	1	2,3%
Otros	1	2,3%
	43	100,00%
	249	
Fuente: Consulta sobre IDTI al SPEGC		

En efecto, sin necesidad de hacer descripciones reiterativas, es claro que mientras que en las dos primeras predomina el enfoque pedagógico y educativo, en la de la Cundinamarca pujante, con excepción de lo comprendido en otra investigación escolar, se privilegian los temas sociales, de medio ambiente, y salud, así como las áreas específicas (matemáticas, ciencias, historia y demás), quizás porque hay una menor incidencia de la escuela nueva en este conjunto de municipios.

Lo anterior sugiere una distancia importante en las características de la educación, de los educadores y de los problemas del sector, entre estos grupos de municipios, lo cual en si mismo debe ser materia de investigación, pues es muy notorio, y sugiere aún más la necesidad de reenfocar todo el modelo de educación rural.

5.2 Lineamientos para la profundización de la investigación pedagógica y la evaluación de los modelos pedagógicos de las escuelas.

De acuerdo con lo expuesto, sobresale un conjunto de áreas de específicas de investigación que se deben abordar tanto desde la perspectiva de la investigación dentro del sistema, como la integración con el sistema regional y nacional de investigación, que como se vio es extenso.

1. En primer término, como se señaló en el parte de educación rural, está la evaluación a fondo del modelo de escuela nueva en el contexto tecnológico actual, pero no sólo en este aspecto, sino sobre todo en lo educativo. Es cierto, que existen avances en la investigación en educación rural, pero aún no arrojan respuestas suficientes, por ser parciales, y los resultados siguen siendo deficientes. Es preciso generar líneas de investigación en este aspecto, que incluyan definiciones basadas en la investigación sobre las alternativas de contextualización de la educación rural, en el marco de lo pedagógico, lo productivo y lo ambiental.
2. Lo anterior no obsta para profundizar la investigación en todos los sectores y no sólo en el rural; con énfasis en la evaluación de los modelos, prácticas pedagógicas y otros temas relacionados con la realidad de las escuelas. Para ello se requiere la consolidación de un sistema interno articulado de evaluación a través de redes de docentes que asuman esa labor, bajo la coordinación de científicos o grupos de investigación consolidados.
3. Como ha sido reiterativo a lo largo de este trabajo, el tema de las TIC en la educación está en el núcleo de la investigación necesaria, en una perspectiva amplia; es decir, no sólo en la necesaria evaluación de los resultados de la implantación de estas tecnologías en las instituciones, sino más allá, en la comprensión de cómo está evolucionando el proceso de aprendizaje a partir de estas herramientas. Esto es más relevante, si se desarrolla la propuesta de desarrollo tecnológico esbozada antes.

4. La investigación social ocupa un lugar preponderante en las necesidades de investigación manifestadas, tanto en el ámbito de la educación como en el de la salud (ver agenda de salud), lo cual es una clara indicación para las líneas de trabajo que se deben desarrollar en el marco de la política social del departamento, que incluya salud, educación y desarrollo social, en un programa de investigación que responda a las inquietudes que se han planteado en desarrollo de las consultas realizadas por este trabajo.
5. Como caso especial, está la educación científica, que se ha considerado como un área de énfasis dentro del tema de investigación científica. La experiencia del programa ONDAS ha señalado unos derroteros sobre los que se debe avanzar. Por su relevancia especial se presenta en el siguiente aparte.

5.3 La educación científica como herramienta pedagógica

Si bien son múltiples las estrategias y técnicas para reforzar los procesos de enseñanza aprendizaje, en el marco de las concepciones constructivistas o en sentido más amplio autoestructurantes²⁷ que tienden a predominar en la educación pública colombiana y que seguramente mejorarán la calidad de la educación a mediano plazo; desde el punto de vista de la agenda de IDTI, en este contexto autoestructurante, es preciso hacer énfasis en desarrollar las capacidades científicas de la población en el sentido de incorporar con más fuerza la investigación al proceso educativo, entendiéndolo como una herramienta poderosa de aprendizaje, y como una necesidad de la región y el país, en el sentido de formar el pensamiento científico desde la infancia.

El punto de partida es por supuesto el Programa ONDAS –Colciencias, que ha buscado incentivar el espíritu de investigación en los niños. En Cundinamarca inició en 2002, de 2004 a 2007 no se ejecutó, y se retomó nuevamente en 2008 hasta hoy, con notables resultados. Para este año se apoyarán 330 proyectos, que fue el total de proyectos presentados en Cundinamarca a Colciencias, en 314 centros educativos de 116 municipios.

Este programa es también un ejemplo de la integración de la universidad con el sistema público de educación, pues es la Universidad Pedagógica, como institución, que cuenta con las capacidades profesionales para ejecutar el proyecto, la que lo lleva a cabo, mostrando cómo la Gobernación ha tenido una gran capacidad de canalizar este capital humano de la universidad hacia la formación de los niños de Cundinamarca.

La propuesta en concreto presenta dos aspectos:

²⁷ De Zubiría, J. (2006) Hacia una Pedagogía Dialogante. Capítulo 5 del libro: Los Modelos pedagógicos. Bogotá: Cooperativa editorial del Magisterio.

1. La incorporación sistemática de la investigación a los PEI de las escuelas, como ya se viene gestionando en la Secretaría de Educación de Cundinamarca, no sólo a nivel enunciativo, sino de forma aplicada. Esta idea la viene promoviendo el Programa ONDAS en la Secretaría de Educación.
2. El desarrollo de capacidades en los docentes, quienes, por lo general, no cuentan con formación en investigación, lo cual dificulta reforzar esta forma de enseñanza aprendizaje, tan importante en la formación de competencias. El programa ONDAS plantea su fortalecimiento organizacional

Como se puede ver no se trata de una propuesta simple, aunque se cuente con un buen punto de partida, sobre todo por las condiciones que en esta materia presenta el cuerpo docente, no por conocimientos -lo cual seguramente no es demasiado grave, y es relativamente fácil de resolver-, sino por factores culturales y de inercia en la forma de educar, que toman más tiempo para evolucionar hacia nuevas perspectivas.

Para ello la idea de fortalecer el programa ONDAS es fundamental en varios sentidos:

1. Consolidar a nivel departamental una red docente de investigación como estrategia educativa, como forma de avanzar en la atracción de los docentes hacia esta forma de educación.
2. Crear nexos con el sector privado para darle mayor sostenibilidad a los proyectos, interesándolo en el desarrollo de este tipo de capacidades en la población local, y en algunos casos -que ya se han dado-, en hacer útiles las investigaciones en sus procesos productivos.
3. Integrar aún más centros universitarios y de educación al desarrollo de la estrategia.

**AGENDA SECTOR DESARROLLO SOCIAL
PARA CONSOLIDAR UN SISTEMA PÚBLICO
DE DESARROLLO SOCIAL EN
CUNDINAMARCA BASADO EN EL
CONOCIMIENTO**

1 AGENDA SECTOR DESARROLLO SOCIAL

Introducción

La Gobernación de Cundinamarca y la Fundación para la Educación Superior y el Desarrollo - FEDESARROLLO- se propusieron elaborar la Agenda de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación (IDTI) para el sector de desarrollo social en la Gobernación de Cundinamarca. El proyecto esencialmente busca proponer caminos para que la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación presten un mayor soporte a los sistemas públicos de prestación de servicios sociales de la Gobernación.

La construcción de una agenda de IDTI para sectores públicos de prestación de servicios sociales no es una práctica frecuente. De hecho, el tema de la innovación derivada de la ciencia y la tecnología predominantemente se ha referido a la competitividad regional o sectorial, o bien a propósitos surgidos de la dinámica de la ciencia misma, más que a objetivos directos de bienestar social de la población. Entonces, la búsqueda del uso productivo del conocimiento en el marco de una Agenda de Desarrollo Social tiene por objeto mejorar el bienestar de la población teniendo en cuenta que no son los negocios del sector privado los que requieren plasmar el conocimiento en sus procesos y productos, sino los sistemas públicos de prestación de servicios. Hacia esto va dirigida esta propuesta de agenda.

La metodología para la elaboración de esta agenda se basó en un proceso participativo, mediante entrevistas a profundidad con los agentes clave de la política pública de desarrollo social del departamento, así como paneles de expertos con reconocidos especialistas en esta materia en el país. Igualmente, se revisó la literatura nacional e internacional más pertinente sobre la aplicación de IDTI al desarrollo social.

Este documento se estructura en siete partes, de las cuales esta introducción constituye la primera. En segundo lugar, se hacen algunas precisiones conceptuales sobre el término desarrollo social. Tercero, se revisan las principales propuestas que existen en la literatura sobre las aplicaciones de IDTI a la disminución de la pobreza. Cuarto, se hace un análisis de las capacidades de producción científica, tecnológica y de innovación del departamento, en particular en el marco de la Región Capital. Quinto, se analiza el papel de la Secretaría de Desarrollo Social de Cundinamarca en el marco de un sistema social de IDTI. Sexto, se proponen los ejes principales de la Agenda IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca. Y por último, se hacen unas conclusiones sobre el estudio.

2 Algunas precisiones conceptuales: El desarrollo social y su relación con la pobreza

El desarrollo social hace referencia al capital humano y capital social de una sociedad. El concepto de desarrollo social, en tal sentido, va más allá del concepto de crecimiento económico, pues le otorga un lugar preponderante, por un lado, al mayor acceso a bienes y servicios como la

salud, educación, alimentación y vivienda adecuada, que permiten aumentar el capital humano. Y por otro lado, resalta la importancia del fortalecimiento de la cooperación entre los diferentes grupos de un colectivo humano, lo que conduce a un aumento del capital social y por ende a un aprovechamiento de las ventajas que surgen de las relaciones sociales.

Ahora bien, las políticas encaminadas a generar mayor desarrollo social, si no se focalizan en mayor medida hacia las regiones y poblaciones que se encuentran en una situación socioeconómica poco favorable, no conducen necesariamente a la disminución de la pobreza.²⁸ En otras palabras, la disminución de la pobreza puede llegar a ser más factible cuando las medidas orientadas a acumular capital humano y capital social están focalizadas hacia aquellas poblaciones y regiones que han estado excluidas de la vida social, económica, política y cultural.

En el marco de esta definición de desarrollo social se hace necesario precisar también lo que se entiende por pobreza. Con el propósito de dejar atrás las definiciones de “pobreza” basadas en ingresos, la Gobernación de Cundinamarca ha avanzado hacia la adopción de un concepto de “pobreza multidimensional”, más complejo y en sintonía con las necesidades actuales de investigación. En efecto, esta forma de entender el fenómeno de la pobreza está en línea con los principales planteamientos internacionales, tales como el de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos y la *Oxford Poverty & Human Development Initiative* (OPHI).

En particular, se consideran tres niveles de análisis en la multidimensionalidad: poblacional, territorial y de derechos.²⁹ En el enfoque poblacional, se quiere destacar que la pobreza no afecta por igual a toda la población, sino que hay diferencias en aspectos como el ciclo de vida, género, marginación cultural, entre otros. En el enfoque territorial, se procura diferenciar la pobreza en el espacio geográfico, teniendo en cuenta aspectos como las condiciones naturales y fisiográficas, situación de desarrollo económico relativo, marginalidad física, políticas públicas por niveles de gobierno, entre otros. Y por último, desde en el enfoque de derechos, se plantea que “[...] la pobreza puede definirse como la denegación de los derechos de una persona a una serie de posibilidades básicas, como las de tener una alimentación adecuada, vivir con buena salud y tomar parte en los procesos de adopción de decisiones, etc. [...]”.³⁰ De esta forma, el concepto de pobreza debe cumplir las dos siguientes condiciones: i) la carencia de los derechos humanos que corresponden a las capacidades consideradas básicas por una sociedad determinada, y ii) la disposición insuficiente de recursos económicos debe desempeñar una función en la cadena causal que desemboca en la falta de cumplimiento de los derechos humanos.³¹

²⁸Durán Ortiz, Juan Pablo (sin año) “La pobreza y su relación con el desarrollo social, el crecimiento económico y el empleo: nuevas hipótesis teóricas e implicaciones prácticas”. Borradores del Banco de la República.

²⁹Gobernación de Cundinamarca “Guerra contra las pobrezas y la exclusión en Cundinamarca”.

³⁰Ibíd.

³¹Ibíd.

Con base en estas breves precisiones conceptuales, se propone que la agenda tenga como objetivo poner el conocimiento al servicio del desarrollo social, entendiendo esto último como una mayor acumulación de capital humano y capital social en la población, especialmente en condición de pobreza, y entendiendo que la pobreza tiene una expresión multidimensional: territorial, poblacional y de derechos.

3 Investigación, desarrollo tecnológico e innovación frente al desarrollo social

La combinación de los diferentes insumos para construir esta agenda, es decir la revisión de la literatura, las entrevistas a profundidad y los paneles de expertos, condujo a identificar tres enfoques básicos sobre cómo la IDTI puede ser un instrumento para aumentar el desarrollo social. El primero está relacionado con el concepto de innovación social; el segundo hace referencia a las aplicaciones pro-pobre (*pro-poor*) desde diversos sectores, bien sea agricultura, servicios, tecnologías de la información y las telecomunicaciones (TIC), y otros varios; y el tercero, presenta una perspectiva más amplia y comprehensiva que se centra en la investigación dirigida a entender la problemática de la pobreza y la exclusión social hacia grupos poblacionales específicos, por edad, por género, etnias, situación especiales como desplazamiento o desastres naturales, entre otros.

3.1 La innovación social: un concepto en construcción

La precisión del concepto de innovación social ha involucrado importantes esfuerzos desde diferentes instituciones y autores, tales como la Universidad de Oxford, la CEPAL y diferentes académicos, especialmente europeos. La *Saïd Business School* de la Universidad de Oxford señala, por ejemplo, que la innovación social se refiere a actividades innovadoras que están motivadas por el objetivo de enfrentar una necesidad social y que son predominantemente desarrolladas y difundidas por organizaciones con propósitos sociales³². Así mismo, afirma que la esencia del concepto de innovación social es satisfacer necesidades sociales con alto impacto y a bajo costo.

La CEPAL, por su parte, afirma que la innovación social “[...] es el proceso de diseño e implementación de ideas y proyectos que dan solución a problemas sociales, culturales, económicos o de medio ambiente. Estas ideas surgen a menudo en condiciones adversas, en entornos en los que el mercado no ha ofrecido alternativas, ni el sector público ha respondido a las necesidades y reclamos de la población”.

³²Mulgan, Geoff (2007) “Social Innovation: What it is, Why it Matters and How it Can Be Accelerated”. Oxford University: Saïd Business School. Pág: 8.

Cuando se analizan casos concretos de innovación social, que son citados por la literatura especializada, se encuentra que éstos no necesariamente incorporan un componente tecnológico y la sensación es que la gama de bienes y servicios que se consideran como innovación social es tan amplia que podría abarcar temas muy heterogéneos. Por ejemplo, Morales señala que hay innovaciones sociales que van desde lo organizativo hasta lo metodológico, tal como se muestra en el siguiente cuadro³³.

Tabla 36. Tipos de Innovación Social

Tipo de innovación	Innovación	Ejemplos	Características
Organizativa	Instituciones que aglutinan a voluntarios de naturaleza profesional “sin fronteras”	Médicos sin fronteras	Vinculación de profesionales y cooperación internacional
	Sistema de intercambio alternativo al mercado	Banco de Tiempo	Sistema de trueque estandarizado
Financiera	Microcréditos	Banco Grameen Kiva	Pequeños créditos con política de género y poca burocracia
Comercial	Comercio justo	<i>Fair Trade The Body Shop</i>	Actividad comercial con límites de abusos de intermediarios y beneficiando a los productores de origen
Medio ambiental	Reciclaje	Traperos de Emaús, Green Works (Clifford y Dixon, 2005)	Inserción laboral y preservación del medio ambiente
	Agricultura ecológica	Sekem (Mahir, Seelos, 2003)	Explotación de recursos endógenos y desarrollo local
Metodológica (a nivel de gestión pública)	Presupuestos participativos	Experiencia de Porto Alegre (Novy y Leubolt, 2005)	Colaboración público-privada para la actuación local

Fuente: Morales (2009)

Morales hace un esfuerzo por precisar el concepto de innovación social que vale la pena resaltar.³⁴ En particular, afirma que la innovación social consiste en una “[...] acción endógena o intervención exógena (surgida desde las personas necesitadas o desde las que quieren ayudar) de desarrollo social (que mejora el bienestar y/o la cohesión social) que a través de un cambio original/novedoso (se produce una situación diferente a la preexistente) en la prestación de un servicio o en la producción de un bien (admite diferentes formas de manifestación intangibles y/o tangibles) [...]”. Igualmente, Morales señala que los principales rasgos de una innovación social son la originalidad, intangibilidad, replicabilidad y eficacia social.

³³Morales, Alfonso Carlos (2009) “Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales”. Universidad de Córdoba.

³⁴ Morales, Alfonso Carlos (2010) “Claves para comprender la innovación social”. Varios autores. *La innovación social, motor de desarrollo de Europa*. Social innova.

La CEPAL y la Fundación W.K. Kellogg, por su parte, iniciaron el reto de identificar en Latinoamérica experiencias innovadoras en las áreas de salud comunitaria, educación básica, generación de ingresos, desarrollo rural y agrícola, seguridad alimentaria y nutrición, programas de juventud, responsabilidad social y voluntariado³⁵. Los proyectos de mayor relevancia en el concurso fueron los que se presentan en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 37. Proyectos de Innovación Social en América Latina

Proyecto de Innovación Social	País
Leche en abundancia	Haití
Programa integrado de cultivos andinos	Argentina
Producción sostenible de truchas en el sistema extensivo e intensivo en lagunas y jaulas	Perú
Programa Noreste de Pro-Naturaleza: Experiencia comunitaria para el desarrollo sostenible y la conservación del medio ambiente	Reserva Nacional Pacaya-Samiria, Perú
Programa nacional de cadenas productivas en el sector artesanal	Colombia
Mejoramiento de pasturas y lucha contra el kellu-kellu, planta tóxica del altiplano boliviano	Bolivia
Rescate de semillas tradicionales para darles valor agregado	Ríoblanco, municipio de Sotará, departamento del Cauca, Colombia
Tejidos punto a mano en alpaca de prendas de vestir desde los Andes Peruanos	Perú
Manejo y tratamiento de aguas residuales con lenteja acuática, lechuguín y totora	Ecuador

Fuente: CEPAL (2004)

Nótese que el concepto de “innovación” utilizado para definir la innovación social difiere sustancialmente del concepto tradicional de “innovación económica”. Este último se entiende como la creación o modificación de un producto y su introducción en un mercado de forma exitosa. Morales plasma dicha diferencia de forma muy clara tal como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

Tabla 38. Diferencia entre innovación económica e innovación social

Tipo de innovación	Innovación económica	Innovación social
Utilización de factores	Intensiva en capital financiero	Intensiva en capital intelectual (humano y relacional)
Orientación básica	Crear situaciones monopolísticas (producto único) que genere altas rentabilidades	Cubrir necesidades amplias de grupos sociales a bajo coste con gran impacto
Necesidades de protección	Alta para garantizar el esfuerzo inversor y dilatar la situación monopolista	Muy baja. Cuanto más se extiendan más cumplen su fin. Riesgo de fracaso por utilización “nominal” sin know-how
Complejidad	Creciente a nivel tecnológico	Creciente a nivel relacional

Fuente: Morales (2009)

³⁵ Rodríguez, Adolfo y Alvarado Hernán (2008) “Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe” CEPAL.

En tal sentido, la innovación social es más intensiva en capital intelectual y no tanto en capital financiero, tiene como orientación básica cubrir necesidades amplias de grupos sociales a bajo costo y con gran impacto, y pretende ser replicable, es decir sin los obstáculos de “patentes” o “derechos de autor” que puede tener una innovación económica.

En síntesis, la revisión de esta literatura da cuenta de aportes importantes que surgen de las innovaciones sociales y que son de gran utilidad para la elaboración de una agenda de desarrollo social. Tal vez el aporte más sobresaliente es que la innovación social se basa en la construcción o re-construcción del tejido social, pues aparece en escenarios donde los mecanismos para mitigar la pobreza (bien sean tecnológicos o no) no necesariamente están vinculados exclusivamente a una política pública, sino que pueden ser procesos endógenos, es decir que provienen desde la misma comunidad afectada por la pobreza o por entidades sin ánimo de lucro u ONGs con una orientación social.

No obstante, si bien la innovación social parece tener un carácter más autónomo y endógeno, la política pública puede tener un papel preponderante, pues, tal como señala Morales, esta puede provenir de una intervención exógena que hace detonar un proceso de construcción de tejido social que desemboca en innovaciones sociales.

Ahora bien, cuando se indaga por el concepto de innovación social en la política pública del Cundinamarca y el país, no se encuentran referencias muy amplias. Se debe tener en cuenta, sin embargo, que el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 ha comenzado a utilizar este concepto, y lo ha comenzado a poner en el eje de la política pública contra la pobreza y exclusión en el país.

1.1. El enfoque pro pobre (pro-poor)

El surgimiento del concepto pro pobre (pro-poor) ha estado ligado principalmente a la teoría del crecimiento económico, y más exactamente a la discusión entre “crecer o distribuir”³⁶. El “crecimiento económico pro pobre”, en tal sentido, ha centrado su preocupación en el aumento del ingreso de la población más pobre, bien sea de forma relativa o absoluta; en el primer caso se presenta redistribución del ingreso en la sociedad y en el segundo no, este es el núcleo del debate político y académico³⁷.

Si bien el análisis pro pobre ha estado mayoritariamente enfocado en el crecimiento económico, también se han hecho análisis de forma sectorial. Es decir, es posible encontrar, por una parte, aplicaciones tecnológicas en agricultura, TIC, energía y nutrición orientadas a mejorar las

³⁶ Sarmiento, A.; González, J. I.; Alonso, C. E.; Angulo, R.; y Espinoza, F. (2005) “Crecimiento pro-poor en Colombia: 1996-2004”. Archivos de Economía 283. DNP.

³⁷ Ver autores como Kakwani, Khandker y Son (2004) “Pro-Poor Growth: Concepts and Measurement with Country Case Studies”, Working Paper, no. 1, International Poverty Centre, Undp, Brasilia.

condiciones de vida de las personas más pobres; y por otra parte, procesos de organización empresarial, como en el turismo, dirigidos también a mejorar la situación de dicha población.

Desde este enfoque sectorial, en otras palabras, se hace énfasis en la necesidad de generar conocimiento y tecnologías accesibles para la población. Hoy en día el acceso a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación se ha convertido en otra forma de exclusión social. En efecto, Sutz afirma que las “sociedades de aprendizaje” son espacios donde una gran parte de la población tiene oportunidades de aprender estudiando y aplicar creativamente lo aprendido en la resolución de problemas, es decir tienen acceso a bienes y servicios que facilitan la acumulación de capital humano y social³⁸. Las sociedades donde esto no ocurre, es decir donde se excluyen a las personas de estas ventajas, son sociedades pobres y con desigualdades muy grandes.

Desde el punto de vista de la construcción de una agenda IDTI para el desarrollo social, el enfoque pro pobre desde la perspectiva sectorial ofrece alternativas aparentemente más concretas que lo encontrado en innovación social, pues aunque con otros nombres, ha tenido una larga tradición. Ha habido bastante investigación y diseño en construcción popular y rural, aunque no siempre llevada con acierto a la práctica. Igualmente, en el sector agropecuario, la corriente de tecnologías “apropiadas” de los años 60 y 70, que procuraba hacer una adaptación de los avances tecnológicos de la revolución verde para los pequeños agricultores pobres. Y en fin, otras experiencias específicas, de gran importancia, como las madres canguro, en la salud, que nace de la precariedad de las condiciones de atención y se convierte en una buena respuesta a esas condiciones de precariedad.

Sin duda, la literatura más amplia sobre la tecnología pro-pobre para mitigar la pobreza se encuentra en el ámbito de la agricultura. Como señala la *Agriculture and Natural Resources Team* del *Department of International Development* (DFID) del Reino Unido, la producción agrícola es clave para aliviar la pobreza en los países de menor desarrollo económico. En general, la literatura muestra la importancia de la agricultura para las economías de menor desarrollo y los retos políticos para implementar la tecnología a la producción agrícola.

El documento presenta también algunos casos concretos de aplicaciones de tecnologías en diferentes fases de la producción agrícola y el impacto sobre la población. Entre ellas vale la pena mencionar que la implementación de nuevas tecnologías agrícolas han permitido mejorar las condiciones nutricionales de los alimentos a través de: i) La generación de variedades mejoradas con mayor contenido de vitaminas que contribuyen a la reducción de las enfermedades humanas; ii) La fortificación de cultivos para reducir las deficiencias de vitaminas, iii) El mejoramiento del almacenamiento y del proceso para extender la vida útil de los alimentos. Así mismo, se presentan nuevas rutas de investigación en diferentes áreas como es: la biotecnología, la biodiversidad, el uso de los recursos naturales, la química y la salud.

³⁸Sutz, Judith “La inclusión social como problema para la investigación y la innovación”.

Por su parte Aníbal Morales, del Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD), señala la importancia de la CTI para mitigar la pobreza rural³⁹. En particular, señala que la investigación agrícola y la generación de tecnologías tiene un efecto directo y otro indirecto. El directo se manifiesta por la adopción de tecnologías que incrementen la producción agrícola, vía aumento de la productividad del trabajo de la tierra y del capital que posee el habitante rural pobre. El efecto indirecto se expresa por el crecimiento de la producción agrícola de las regiones más pobres, constituyendo el motor principal que impulsa la economía no agrícola rural. Es importante señalar también que este tipo de investigación y desarrollo tecnológico debe estar orientado hacia los pequeños agricultores.

Dar, Gowday Sharma muestran el estudio de caso de tecnologías aplicadas a la producción agrícola realizada por el Instituto Internacional de Investigación de Cultivos para las Zonas Tropicales Semiáridas (ICRISAT)⁴⁰. Este instituto ha trabajado en la investigación de técnicas para la producción de las regiones del Sur de Asia. Las principales agendas de investigación realizada por este Instituto se centran en: sistemas de riego en indogangéticas llanuras y las zonas costeras, regiones áridas y semiáridas, colinas y los ecosistemas de montaña.

Igualmente, vale la pena mostrar la experiencia de la República China. Liu Yanhua hace una revisión histórica de las reformas generadas durante el período 1970-2000 en este país para aliviar la pobreza en las áreas rurales y presenta una evaluación, adicionalmente describe una posible ruta de políticas a futuro para la incorporación de nuevas tecnologías para aliviar la pobreza⁴¹. Para ello, retoma una idea antigua, que se ha practicado bastante en Colombia, que es la de llevar los científicos a las comunidades, para desarrollar conocimiento aplicado, pero nutrido por los avances de la ciencia, dentro de la corriente que se definió alrededor del enfoque de sistemas.

Como se puede observar estos enfoques están centrados en buscar el mejoramiento de las condiciones de vida por medio de la IDTI enfocada a los problemas de los productores agropecuarios más pobres. Esta idea es muy antigua, de hecho fue la bandera principal de la “Revolución Verde” en estos países. No obstante, los resultados no son siempre los esperados. En particular, en el Panel de Expertos sobre investigación agropecuaria para el desarrollo social se discutió sobre varios problemas que enfrenta el agro en Colombia y que se podrían denominar estructurales. En primer lugar, existen falencias importantes para la transferencia tecnológica a la población más pobre, pues se considera que por la escala de producción dicha transferencia está especialmente orientada a los productores agropecuarios más grandes. Así mismo, el desarrollo

³⁹ Morales, Aníbal “Innovaciones tecnológicas para reducir la pobreza rural en América Latina y el Caribe”. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD).

⁴⁰ Dar, Gowda y Sharma (2003) “Role of Modern Science and Technologies in Agriculture for Poverty Alleviation in South Asia”. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).

⁴¹ Yanhua, Liu “Poverty Alleviation in the People’s Republic of China’s Rural Areas: Problems, Strategy, Policy and the Role of Science and Technology”.

rural –no sólo agropecuario- requiere subsanar los problemas de infraestructura que ha tenido desde siempre, y que convierte en poco competitivos los productos agropecuarios de las zonas más apartadas y pobres del país. Estos son temas que sin lugar a dudas están en el centro de la discusión sobre el desarrollo agropecuario y rural del país, y que forman parte

Más allá de los abundantes trabajos en lo agropecuario, está el campo de las TIC. Richard Heeks señala que las TIC pueden ser una herramienta eficaz para reducir la pobreza, en la medida que dichas tecnologías pueden tener un importante efecto positivo sobre todo en las micro y pequeñas empresas⁴². Heeks enfatiza que el rol de las TIC para mitigar la pobreza está principalmente en que se constituye en una herramienta de comunicación, más que más que de procesamiento de información o tecnologías de producción. De esta forma, señala el autor, las TIC permite darles “voz” a las personas en situación de pobreza, lo cual hace que los pequeños empresarios se vuelvan proveedores de información y no sólo recipientes.

Harris también explica la importancia de las TIC para aliviar la pobreza y su implementación en diferentes ámbitos sociales, culturales y económicos en Malasia⁴³. Así mismo, destaca que la implementación de las TIC no puede desarrollarse sin el apoyo de otras políticas que acompañen los problemas de pobreza de la población. Este estudio identifica cinco posibles principios que deben acompañar la política de TIC para aliviar la pobreza: i) Elaborar estrategias para la mitigación de la pobreza (planes complementarios a la implementación de TIC), ii) Reforma de las telecomunicaciones a través de la privatización y la competencia, iii) Promover el acceso público a las TIC, iv) Reformar las instituciones para lograr ventajas en la transformación y uso de las TIC, y v) Desarrollar enfoques apropiados para escuchar a los pobres.

Así mismo, es posible encontrar experiencias de aplicaciones de TIC para mejorar el capital humano. Morales señala la importancia del programa “Un portátil por niño”, iniciativa adelantada por Nicholas Negroponte, investigador del MIT. Dicho programa consiste en desarrollar un computador portátil –llamado XO- de muy bajo precio para que llegue a la población menos favorecida y de esta forma mejorar sus condiciones de educación⁴⁴. Esta iniciativa ha sido apoyada por empresas como *Advance Micro Devices* y *Red Hat*. El tema se trata en la agenda CTI de educación.

También es importante el campo de la ciencia y tecnología propobre en energía. Prasad y Visagie describen el uso actual de la energía renovable para Sudáfrica, su potencial, y se analizan las barreras y oportunidades para el alivio de la pobreza en ese país⁴⁵. Además, se analiza la política

⁴²Heeks, Richard (1999) “Information and Communication Technologies, Poverty and Development”. University of Manchester.

⁴³Harris, Roger (2004) “Information and Communication Technologies for Poverty Allivation”. United Nations Development Programme’s Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP).

⁴⁴Morales Gutiérrez, Alfonso Carlos (2009) “Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales”. Universidad de Córdoba.

⁴⁵ Prasad y Visagie (2005) “Renewable energy technologies for poverty alleviation Initial assessment report: South Africa”. Energy Research Centre, University of Cape Town.

para promover el acceso a energías renovables como alternativa económica, fiable y socialmente aceptable a la red eléctrica. En particular, se evalúa cinco formas de energía renovable que genere alivios para la pobreza: i) Energía hidroeléctrica, ii) solar, iii) del viento, iv) biomasa y v) del mar. El documento toma tres estudios de caso y evalúa los alivios de la pobreza que ha generado la implementación de energías alternativas en algunas comunidades de Sudáfrica: biodiesel, energía solar y energía a través de la leña. Son energías alternativas con niveles de complejidad para su implementación (Alta complejidad, no complejo y complejo, respectivamente) su principal efecto sobre la reducción de la pobreza son: seguridad energética, creación de empleo y generación de subsidios sostenibles (energía solar).

En nutrición también es posible encontrar algunas experiencias interesantes que se pueden catalogar dentro de la literatura pro-pobre. Por ejemplo, el *International Maize and Wheat Improvement Center* (CIMMYT) es una organización que trabaja por el mejoramiento del maíz y el trigo a través de las aplicaciones tecnológicas⁴⁶. En particular, esta organización ha desarrollado un maíz con alto valor proteínico a muy bajo costo que, según la entidad, se podría convertir en una importante solución para el problema nutricional en los países pobres.

Este tipo de innovaciones derivadas de los avances en la ingeniería genética aplicada a la agricultura y la agroindustria, tendrán un efecto significativo en la calidad de los productos hacia el futuro dando solución científica tecnológica a los problemas de nutrición de la población.

Para finalizar, uno de las aplicaciones pro-pobres que más se han comenzado a implementar recientemente están asociadas al turismo. Según Gascón, la metodología de intervención de la cooperación en turismo pro pobre surgió en los noventa como iniciativa de un grupo de instituciones públicas y centros de investigación británicos, entre los que están: *Overseas Development Institute* (ODI), *International Institute for Environment and Development* (IIED) y *International Centre for Responsible Tourism* (ICRT)⁴⁷. El turismo pro-poor se considera una herramienta eficiente para reducir la pobreza en los países del sur, en la medida que se orienta a aumentar los ingresos de la población en situación de pobreza. Para lograr eso se formulan tres ámbitos de actuación: i) el aumento de las oportunidades de trabajo asalariado; ii) la creación de microempresas locales; y iii) la generación de ingresos comunitarios. Lo anterior resulta en una mixtura de intervenciones que van desde la financiación de proyectos de Turismo Rural Comunitario hasta el apoyo de grandes empresas turísticas que directa o indirectamente generan trabajo en el lugar donde se asientan. En la actualidad los casos más exitosos de turismo pro-poor están en África, Asia y Centro América.

En el contexto de Cundinamarca, la posibilidad de tomar en consideración el turismo propobre como parte de la Agenda IDTI de desarrollo social estaría en consonancia con los estudios que

⁴⁶Consultado en: <http://www.cimmyt.org/>

⁴⁷ Gascón, Jordi (2011) "La metodología 'Pro-Poor Tourism': un análisis crítico". Alba Sud.

anteriormente se han realizado sobre el departamento. En efecto, Fedesarrollo formuló que una de las principales potencialidades de desarrollo económico local con que cuentan las regiones menos desarrolladas del departamento es el turismo en sus diversas manifestaciones: rural, ecológico, de deportes extremos, entre otros⁴⁸.

3.2 La investigación en desarrollo social

La política social no debe estar desvinculada de la producción académica sobre el tema del desarrollo social en sí mismo, además de lo ya planteado sobre tecnologías, producción y demás, en los puntos anteriores. La investigación que se hace en los centros de investigación y en las universidades sobre pobreza y grupos específicos de población que presentan desventajas en el pleno ejercicio de sus derechos, debe ser un insumo importante para el diseño de la política social, pues a través de la primera es posible conocer mejor las causas y consecuencias de los fenómenos sociales, lo que podría hacer más efectivas las intervenciones para salir de las “trampas” de pobreza, inequidad, discriminación, desarrollo económico local, y demás.

Un primer elemento que se resaltó en los Paneles de Expertos es el de la medición del desarrollo social. En efecto, uno de los principales limitantes de la investigación en pobreza y exclusión social es la falta de información y, por ende, la imposibilidad de dimensionar el fenómeno. Esta falta de información plantea al mismo tiempo la discusión sobre cuál es la unidad de medición que permite mejorar la captura del fenómeno de la pobreza: número de familias, personas o municipios pobres. En países como Chile se ha avanzado en lo que ellos denominan la *Ficha Familiar*, la cual es una metodología longitudinal basada en un número único de identificación que permite hacer seguimiento a las familias pobres desde el mismo momento que nacen⁴⁹.

La Gobernación y el país en general aún tienen deficiencias en la medición del desarrollo social. Tal como se menciona en el informe “Guerra contra las pobreza y la exclusión”, los únicos indicadores con los que se cuenta para guiar la política social son el Índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y el Índice de Calidad de Vida (ICV), que si bien han sido importantes para conocer la problemática de la pobreza, se han quedado cortos.

Por otra parte, la investigación sobre las causas y consecuencias de la pobreza es absolutamente pertinente hoy en día; estos son factores complejos que se retroalimentan y por ende se refuerzan, lo cual conduce a las “trampas de pobreza”⁵⁰. Así pues, es necesario conocerlos para buscar las maneras de escapar de estas “trampas”. El documento “Guerra contra las pobreza y la exclusión

⁴⁸Fedesarrollo (2010) “Modelo económico y social para Cundinamarca en el marco de la Región Capital: Reformas y políticas de cara al futuro”.

⁴⁹En Colombia este tipo de desarrollos no se han generado, sólo existen algunos intentos de encuestas longitudinales para abordar el problema, pero dichas encuestas no han sido permanentes. No obstante, es necesario destacar lo que se ha hecho con Infojuntos, el cual si bien presenta problemas metodológicos, es una herramienta que ha permitido mejorar la toma de decisiones para los hacedores de política.

⁵⁰Según Burdín, et. al. (2008), una “trampa de pobreza” se configura cuando los hogares sistemáticamente enfrentan dificultades para alcanzar niveles mínimos de bienestar a través del tiempo, por lo que se encuentran atados a una privación persistente.

social en Cundinamarca” es un importante avance en términos de entender la pobreza en el departamento. Como se mencionó anteriormente, a partir de este documento la Gobernación se alinea con un concepto de pobreza multidimensional, el cual hace inclusiva la política pública en esta materia.

Y por último, es de suma importancia investigar cuál es la mejor infraestructura institucional para implementar la política social en el departamento. Tal como se discutió en los Paneles de Expertos, este tipo de instituciones deben ser flexibles para adaptarse a los diferentes contextos, deben ser susceptibles de ser evaluadas y deben tener un alto componente de participación ciudadana. Esto sin embargo podría desbordar las competencias del departamento, pues la política social es un aparato que se articula con diferentes niveles de gobierno.

4 La IDTI para el desarrollo social de Cundinamarca: necesidades versus capacidades

Desde la perspectiva de esta agenda, la IDTI debe constituirse en un medio que coadyuve al desarrollo social de la población más pobre de Cundinamarca. Así pues, con el propósito de identificar las principales necesidades o “demandas” de la población es importante, por un lado, caracterizar la pobreza del departamento. Y por otro lado, se hace necesario caracterizar la oferta de investigación, en particular la que proviene de entidades como universidades, centros privados e instituciones públicas que aparecen registradas en la plataforma ScienTi de Colciencias⁵¹.

4.1 Necesidades de IDTI para el desarrollo social⁵²

La situación de pobreza en Cundinamarca, según el NBI, se ha reducido entre 1993 y 2005, pasó de 34% a 21,2%. Al comparar por zonas urbano-rural, se evidencia que la pobreza se concentra en las áreas rurales, aunque ha mostrado una mejoría: la pobreza urbana pasó de 24,5% a 15,24% mientras la rural pasó de 45,5% a 32,15%. Los aspectos más problemáticos de la pobreza en el departamento, es decir aquellos componentes que más incidencia tienen sobre el NBI, son: hacinamiento (9,2%), dependencia económica (7,3%), vivienda inadecuada (5,5%), servicios (3,9%) e inasistencia escolar (1,9%).

Al analizar los grupos poblacionales, se encuentra que la población menor de edad (menores de 18 años) constituye el 36% de la población total, y de estos el 87% están en situación de pobreza. Por su parte, la población en primera infancia (menor de 6 años) es el 11% de la población total,

⁵¹ La plataforma ScienTI de Colciencias es una herramienta para la consulta de información en las bases de datos que recogen toda la información sobre currículos de investigadores (CvLAC) y hojas de vida de grupos de investigación (GrupLAC) colombianos. Por lo tanto, es un instrumento para el libre acceso a la información sobre la oferta nacional de investigación y desarrollo tecnológico en términos de capacidad científica y tecnológica de Colombia y de los resultados y productos de la investigación existentes.

⁵² Es importante aclarar, sin embargo, que el objetivo de este documento no es hacer un diagnóstico de la pobreza del departamento; por lo tanto, se utilizan caracterizaciones ya existentes como la que se hace en el informe “Guerra contra las pobrezas y la exclusión”.

y comparando con la línea de base del Plan de Departamental de Desarrollo de 2006, se observa un detrimento de dicha población en los indicadores de i) mortalidad por infección aguda (IRA), de 41 a 42 casos, ii) mortalidad por desnutrición, de 4 a 8 casos, iii) bajo peso al nacer, de 10,1% a 12,1% y iv) lactancia materna de 2,9 meses a 2,7 meses.

Los anteriores indicadores arrojan luces sobre las principales necesidades del departamento en términos de mitigación de la pobreza. Estas necesidades están concentradas en, primero, aspectos habitacionales como hacinamiento, vivienda inadecuada y servicios; segundo, dependencia económica; y tercero, la situación de los menores de edad, en especial de la primera infancia. En este último tema, la Gobernación destaca la importancia de invertir en primera infancia para romper el círculo vicioso de transmisión intergeneracional de la pobreza, pues según diversos estudios, es ahí donde se desarrollan las capacidades cognitivas, emocionales y sociales del ser humano.

Ahora bien, estos problemas identificados tienen una expresión territorial, lo cual permite priorizar las políticas según las diferentes regiones del departamento. En particular, con base en una clasificación por NBI, el estudio de “Guerra contra las pobrezas y la exclusión” logró establecer tres subregiones en Cundinamarca: i) Floreciente, ii) Dinámica y iii) Pujante.

La subregión Floreciente, con 45 municipios en total y 340.200 habitantes, es la que se encuentra en las condiciones menos favorables, pues la mayor parte de los problemas habitacionales, dependencia económica y primera infancia están aquí. La miseria es superior al 9% y los grupos poblacionales más afectados son mujeres, niños y adolescentes, y adultos mayores. El desarrollo de estos municipios es actualmente incipiente, pero tienen grandes potenciales relacionados con algunos productos agrícolas tales como caña de azúcar, palma de aceite y café, explotación minera de carbón y esmeraldas, y turismo ecológico. Entre estos municipios de la subregión Floreciente es necesario tener un especial tratamiento con los 25 Municipios del Milenio; éstos son los que tienen mayores niveles pobreza y son los de mayor ruralidad.

La subregión Dinámica comprende 40 municipios con 471.444 habitantes, tiene una miseria de 4% concentrada especialmente en el área rural, pero con una base económica agropecuaria importante que se constituye en un potencial de desarrollo económico. Una problemática adicional de esta subregión son los “cinturones de miseria” ocasionados principalmente por el flujo de población desplazada que llega allí.

Y por último está la subregión Pujante, la cual consta de 31 municipios de la Sabana de Bogotá y tiene una población de 1.585.567 habitantes. En esta subregión la miseria es menor al 4% y está concentrada principalmente en las áreas urbanas. Además, es la región más desarrollada del departamento, tiene una economía diversificada, con altos niveles de conectividad y sufre también el problema de “cinturones de miseria”.

Además de estas necesidades socioeconómicas, Cundinamarca también ha sido golpeado por la violencia, en particular la violencia asociada al conflicto armado. Según diversos estudios, la ubicación geoestratégica de la Región Capital la ha hecho históricamente vulnerable a los grupos armado ilegales, especialmente en las provincias de Sumapaz, Tequendama, Rionegro y Guavio, donde están varios de los municipios de la Subregión Floreciente⁵³. Esta situación, infortunadamente, ha contribuido a la destrucción del tejido social de las zonas más marginadas del departamento.

Este breve diagnóstico, sin ser la última palabra al respecto, da cuenta de las principales necesidades del departamento, teniendo en cuenta un enfoque diferenciado. Tal como se observa en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, la subregión Floreciente tiene necesidades de generación de ingresos, sobre todo rural, mejoramiento habitacional y seguridad alimentaria. La subregión Dinámica se caracteriza por tener necesidades de generación de ingresos, también con una preeminencia rural, y de solucionar los cinturones de miseria ocasionados por el desplazamiento forzado. Y la subregión Pujante podría tener necesidades de generación de ingresos, pero en este caso serían de tipo más urbano, y además también tiene problemas de cinturones de miseria, al igual que la subregión Dinámica. Entonces, ¿cómo puede la IDTI ayudar a mitigar estos problemas sociales y económicos?, es la pregunta que guía el documento.

Tabla 39. Breve caracterización de la pobreza en Cundinamarca

Subregión	Algunas necesidades “prioritarias”
Floreciente	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ingreso rural • Aspectos habitacionales • Dependencia económica • Nutrición, seguridad alimentaria
Dinámica	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ingreso rural • Cinturones de miseria generados por el desplazamiento forzado
Pujante	<ul style="list-style-type: none"> • Generación de ingreso urbano-rural • Cinturones de miseria generados por el desplazamiento forzado

Fuente: Elaboración propia

4.2 Capacidades de IDTI para el desarrollo social

La investigación pertinente para el Desarrollo Social puede venir de áreas de conocimiento que Colciencias clasifica como: Antropología, Ciencia Política, Economía, Psicología, Servicio Social y Sociología. Por su puesto, las áreas de Educación y Salud también son pertinentes para

⁵³ Ver por ejemplo: Mojica, Francisco; et al. (2003) “Escenarios y estrategias para proyectar la seguridad en región Bogotá/Cundinamarca al horizonte del año 2008”. Vázquez, Teófilo (2002) “Las tendencias del conflicto armado en Bogotá y Cundinamarca y sus consecuencias en la planificación del desarrollo” en “De las ciudades a las regiones: desarrollo regional integrado en Bogotá-Cundinamarca”.

el desarrollo social, pero el análisis profundo de éstos se deja para las agendas que sobre cada uno de estos temas Fedesarrollo adelantó con la Gobernación.

A nivel nacional, se observa que existe una masa crítica importante de investigadores, estudiantes y técnicos en las áreas de investigación relacionadas con el desarrollo social. Aproximadamente se tienen 448 grupos de investigación, 1.637 líneas de investigación, 5.316 investigadores, 3.450 estudiantes y 344 técnicos.

Tabla 40. Datos de Colciencias según áreas de conocimiento – Total Nacional

Áreas de conocimiento según Colciencias	Grupos de investigación	Líneas de investigación	Capital Humano		
			Investigadores	Estudiantes	Técnicos
Antropología	42	177	540	316	12
Ciencia Política	59	271	807	576	55
Economía	103	370	1405	670	62
Psicología	151	491	1503	1312	142
Servicio social	40	122	425	235	38
Sociología	53	206	636	341	35
Total	448	1637	5316	3450	344

Fuente: ScienTi – Colciencias. Última fecha de revisión: 30 de mayo de 2011

Las diferentes líneas de investigación de los grupos se pueden clasificar en otras categorías –más específicas- que en este documento se consideraron pertinentes (**¡Error! No se encuentra el rigen de la referencia.**). A diferencia de la tabla anterior, en ésta no se puede totalizar porque los mismos grupos y el capital humano vinculado a éstos pueden trabajar en diferentes categorías, por lo que podría haber una «doble contabilización» en algunos casos. No obstante, este ejercicio es de gran utilidad porque permite observar que existe una masa crítica en ciertos temas clave como la investigación en violencia y conflicto, política y democracia, pobreza y exclusión social, y generación de ingresos.

Tabla 41. Datos de Colciencias según categorías de análisis - Total Nacional

Categorías	Grupos de investigación	Líneas de investigación	Capital Humano		
			Investigadores	Estudiantes	Técnicos
Cultura	70	114	852	509	40
Familia	25	35	249	169	10
Generación de ingresos	77	110	1025	529	33
Género	26	37	381	194	10
Gestión pública	30	42	507	278	24
Infancia y adolescencia	27	38	269	261	47
Medio ambiente	30	44	436	224	28
Pobreza e inclusión social	84	109	1188	537	51
Política y democracia	86	187	1184	746	72
Psicología clínica	38	59	394	339	76
Territorio y comunidad	34	43	599	376	52
Violencia y conflicto	106	169	1407	880	89

Fuente: ScienTi – Colciencias. Última fecha de revisión: 30 de mayo de 2011

Al observar las capacidades a nivel de departamentos, se observa que, como es de esperarse, Bogotá concentra la mayor capacidad de investigación y desarrollo tecnológico del país. Esto es de suma importancia en la medida que el departamento puede aprovechar las capacidades que concentra el Distrito Capital. Y, en efecto, así parece ocurrir, tal como se señaló en el panel de expertos, sobre todo con la investigación agropecuaria.

Según los datos de Colciencias, en Bogotá existen 201 grupos de investigación, 781 líneas de investigación, 2.422 investigadores, 1.415 estudiantes y 128 técnicos que trabajan en temas relacionados con desarrollo social. Por su parte, Cundinamarca sólo presenta registrados 6 grupos de investigación, 20 líneas de investigación, 61 investigadores, 44 estudiantes y 9 técnicos. Además, es necesario señalar que la mayor parte de la fuerza investigativa que aparece registrada en Cundinamarca proviene de la Universidad de la Sabana, que aparece registrada en Chía.

Tabla 42. Capacidades a nivel departamental

Departamentos	Grupos de investigación	Líneas de investigación	Capital Humano		
			Investigadores	Estudiantes	Técnicos
Amazonas	2	13	27	24	0
Antioquia	53	203	731	516	78
Atlántico	12	52	167	86	0
Bolívar	24	71	283	108	6
Boyacá	9	26	75	115	24
Caldas	17	59	284	225	15
Caqueta	2	5	26	12	0
Cauca	11	44	112	57	0
Cesar	2	11	13	4	2
Chocó	4	10	26	31	1
Córdoba	5	18	36	38	1
Cundinamarca	6	20	61	44	9
Distrito Capital	201	781	2422	1415	128
Huila	4	9	49	106	1
Magdalena	8	39	124	100	2
Meta	4	12	53	36	18
Nariño	10	17	86	100	5
Norte de Santander	3	9	57	8	1
Quindío	1	2	23	6	0
Risaralda	7	25	55	13	1
Santander	15	55	165	84	14
Sucre	1	1	8	0	0
Tolima	6	17	50	11	3
Valle	41	138	383	311	35
Total	448	1637	5316	3450	344

Fuente: ScienTi – Colciencias. Última fecha de revisión: 30 de mayo de 2011

Al revisar la información específica de Cundinamarca, se observa que los grupos de investigación que aparecen registrados en Colciencias trabajan en temas variados como familia, generación de ingresos, infancia y adolescencia, medio ambiente, pobreza y exclusión social, política y democracia, psicología clínica, y violencia y conflicto. Todos estos temas son clave para el desarrollo social del departamento.

Tabla 43. Capacidades en Cundinamarca según categorías de análisis

Categorías	Grupos de investigación	Líneas de investigación	Capital Humano		
			Investigadores	Estudiantes	Técnicos
Familia	1	1	9	9	0
Generación de ingresos	1	2	18	0	2
Infancia y adolescencia	1	1	9	9	0
Medio ambiente	1	1	18	0	2
Pobreza e inclusión social	2	2	25	0	2
Política y democracia	1	3	9	31	0
Psicología clínica	1	1	8	3	7
Violencia y conflicto	2	2	18	9	0

Fuente: ScienTi – Colciencias. Última fecha de revisión: 30 de mayo de 2011

Por su parte, las capacidades de Bogotá, como era de esperarse, abarcan temas más variados (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Cultura, familia, infancia y adolescencia, género, medio ambiente, pobreza y exclusión, generación de ingresos, entre otros, son las preocupaciones de investigación en el Distrito Capital. Esta capacidad investigativa, como se mencionó anteriormente, forman parte también de la capacidad investigativa potencial de Cundinamarca por la cercanía geográfica y la confluencia de intereses.

Tabla 44. Capacidades en Bogotá según categorías de análisis

Categorías	Grupos de investigación	Líneas de investigación	Capital Humano		
			Investigadores	Estudiantes	Técnicos
Cultura	30	47	342	219	11
Familia	12	19	120	69	8
Generación de ingresos	20	24	281	165	2
Género	11	15	184	87	2
Gestión pública	15	23	304	185	14
Infancia y adolescencia	14	21	101	77	30
Medio ambiente	10	14	172	64	11
Pobreza e inclusión social	38	48	553	254	16
Política y democracia	51	119	707	453	26
Psicología clínica	18	28	155	131	44
Territorio y comunidad	14	20	274	140	11
Violencia y conflicto	50	90	746	436	38

Fuente: ScienTi – Colciencias. Última fecha de revisión: 30 de mayo de 2011

5 La Gobernación de Cundinamarca en el marco de un Sistema Social de IDTI

La propuesta de agenda IDTI debe tener una base institucional sobre la cual asentarse, que se constituya en una especie de “Sistema Social de IDTI”. ¿Existe este sistema en el departamento? Para dar respuesta a esto es necesario revisar cómo la IDTI se articula a la política pública.

5.1 La política pública IDTI en Cundinamarca

En el Plan Departamental de Desarrollo 2008-2012 de Cundinamarca se aborda el tema de la IDTI como un insumo para incentivar el crecimiento y desarrollo económico del departamento. Específicamente aparece en el Programa 11: “Conocimiento para la transformación”, el cual se ubica en el Campo Temático de “Derechos colectivos” de la línea programática “Guerra contra las pobreza y la exclusión”.

Este Programa del Gobierno departamental comienza por reconocer la poca capacidad en “[...] gestión del conocimiento, tanto en los indicadores de oferta como en el número de proyectos de investigación que presenta a convocatorias, los grupos de investigación registrados, los centros de desarrollo tecnológico e investigadores por número de habitantes”.⁵⁴ Esta situación conlleva a “[...] una precaria demanda de nuevos conocimientos para innovar o investigar en las empresas, las organizaciones públicas y en los procesos sociales”⁵⁵.

Por lo tanto, el gobierno departamental se propone proyectar a Cundinamarca como un “[...] modelo de apropiación a aplicación de la Innovación y el Desarrollo Tecnológico (IDT) por empresarios, instituciones, academia, sector educativo y la sociedad para realizar la transformación social y productiva que se requiere de cara al siglo XXI”.⁵⁶ Las políticas propuestas por la Gobernación se dirigen, por un lado, a la apropiación de la ciencia mediante diferentes eventos de difusión como la Semana Departamental de la CT+I y programas radiales.

5.1.1

El documento de “Guerra contra las pobreza y la exclusión en Cundinamarca” es uno de los pilares de la política pública en desarrollo social del departamento. A través de este documento la política gubernamental del departamento se alinea con las exigencias de los Objetivos del Milenio (ODM). La Gobernación de Cundinamarca, de esta forma, como ya se ha mencionado anteriormente, adopta la perspectiva de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos respecto a una definición de la pobreza basada en los derechos de las personas, a la vez que adopta un enfoque multidimensional de la pobreza en tres sentidos: poblacional, territorial y de derechos. Con base en esa perspectiva, la Gobernación elabora un

⁵⁴ Gobernación de Cundinamarca (2008) “Plan Departamental de Desarrollo 2008-2012: Cundinamarca, corazón de Colombia”. Pág: 44.

⁵⁵ *Ibíd.*

⁵⁶ *Ibíd.*

diagnóstico de la pobreza en el departamento e identifica cuáles son las principales necesidades para, finalmente, proponer unas líneas de política para alcanzar los OMD.

Respecto al uso del conocimiento y la tecnología, en el documento de “Guerra contra las pobreza y la exclusión” se formula un eje de políticas denominado “Factores Potenciadores”. En este se señala que en el departamento no hay un acceso ni aprovechamiento adecuado de los factores propios de la era de la informática y las telecomunicaciones, las cuales posibilitan el desarrollo humano y permiten superar la condición de pobreza en el contexto de la globalización. En tal sentido, en el documento se resalta la importancia de la aplicación y orientación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las comunidades en condiciones de pobreza extrema, así como la creación de Redes Sociales Virtuales y Comunidades Sociales de Aprendizaje como escenarios para posibilitar el desarrollo y uso de las herramientas tecnológicas de información.

Por otra parte, la Agenda Regional de CT+I para Bogotá y Cundinamarca fue un proyecto realizado entre universidades, el gobierno del Distrito Capital y la administración de Cundinamarca.⁵⁷ El objetivo era analizar el estado actual en materia de CT+I y hacer propuestas para mejorar el nivel de vida de la población aplicando la ciencia y la tecnología. El eje de la agenda es la competitividad, en tal sentido analiza lo social como un factor que condiciona la competitividad de lo que antes se denominaba ciudad-región.

El documento elabora un balance tecnológico de las principales cadenas productivas de la ciudad-región, y evalúa diferentes temas como la gestión estratégica empresarial, gestión de tecnología, capacidad del talento humano, gestión de la información, dominio del mercado y afectación ambiental, y con base en la identificación de las carencias se formulan las bases del plan de acción.

En las bases del plan se formulan entonces diferentes subsistemas: i) Educativo; ii) Social; iii) Productivo; iv) Ambiental; y v) Político Institucional. Respecto al subsistema social se cuenta con varios temas a tratar, estos son: i) Ciudadanía, ii) Organización y cohesión social, iii) Protección de la vida, iv) Convivencia; como se puede dar cuenta, ninguno hace referencia a aplicación de CT+I.

Como se puede observar, los principales documentos de política del departamento abordan de diferentes formas el tema de la IDTI y en algunos casos lo relacionan con el desarrollo social, lo cual pone de manifiesto el interés por parte de la Gobernación sobre este tema. No obstante, no existe aún una propuesta consolidada sobre cómo poner la IDTI al servicio del desarrollo social del departamento, y más aún, qué elementos concretos del amplio mundo de la IDTI se podrían articular a una propuesta de desarrollo social.

⁵⁷ Gobernación de Cundinamarca (2005) “Agenda Regional de CT+I para Bogotá y Cundinamarca”.

5.2 La Secretaría de Desarrollo Social

La Secretaría de Desarrollo Social de la Gobernación de Cundinamarca ha tenido una existencia intermitente, actualmente tiene tres años de haberse creado y viene de un receso de cuatro años, entre 2004 y 2008; esto hace que actualmente, a pesar de sus esfuerzos, una parte importante de sus programas institucionales se encuentren en construcción. Hoy en día dichos programas son: i) Juventud, ii) Ludotecas, iii) Mujer y género, y iv) Seguridad alimentaria.

No obstante, algunos de estos programas muestran más desarrollo que otros⁵⁸. Por ejemplo las Ludotecas, las cuales son un modelo pedagógico basado en el juego y tiene cobertura casi total en el departamento; y Juventud, el cual cuenta con un Programa Departamental e instrumentos de medición como el Índice de Florecimiento Juvenil.

El hecho que la Secretaría de Desarrollo Social esté sentando las bases de sus programas institucionales y, además, que los principales documentos de política social del departamento no contemplen una estrategia estructurada de uso de IDTI para la reducción de la pobreza hace que no sea posible hablar aún de una “Sistema de Desarrollo Social”, tal como es posible formularlo en salud o educación.

A pesar de esto, una buena estrategia para complementar la construcción del sistema de desarrollo social del departamento consiste en buscar articularse a los sistemas de conocimiento existentes en las áreas que se han trabajado a nivel nacional e internacional, y que se desprenden de la revisión de literatura, tales como las aplicaciones sectoriales pro-pobres o las innovaciones sociales.

Así mismo, resulta de suma importancia apropiarse del conocimiento generado en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Región Capital, tal como se vio en la sección anterior, pues éste se constituye en el más amplio y sólido del país y abarca temas de investigación relevantes para las necesidades del departamento.

En el conjunto de estos aspectos es entonces posible encontrar las líneas generales de lo que se podría constituir en algún momento como un sistema desarrollo social.

- El papel de Secretaría en el proceso de promoción, protección y restitución de los derechos de toda la población de Cundinamarca para el mejoramiento de la calidad de vida, disminuyendo la pobreza, inequidad socioeconómica, cultural, productiva y

⁵⁸ En entrevistas a profundidad a funcionarios de la Secretaría de Desarrollo Social se indagó por el estado de los diferentes programas.

demográfica, mediante el fortalecimiento de las capacidades humanas, institucionales, sociales y la potenciación y democratización de las oportunidades económicas.

- La adopción del concepto de pobreza como un fenómeno multidimensional, en el que se tiene en cuenta una expresión diferenciada de la pobreza en tres aspectos: geográfico, poblacional y de derechos. Esta formulación multidimensional de la pobreza se constituye así en la piedra angular de la política pública de desarrollo social del departamento.
- Los programas institucionales que se desprenden de la Secretaría: i) Juventud, ii) Ludotecas, iii) Mujer y género, y iv) Seguridad alimentaria, los cuales están alineados con el enfoque multidimensional de la pobreza.
- Los sistemas de conocimiento que surgen de las experiencias a nivel nacional e internacional sobre aplicación de la IDTI a la disminución de la pobreza, así como las experiencias en torno al concepto de innovación social.
- Apropiación y difusión del conocimiento generado en las entidades de investigación que constituyen el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de la Región Capital.

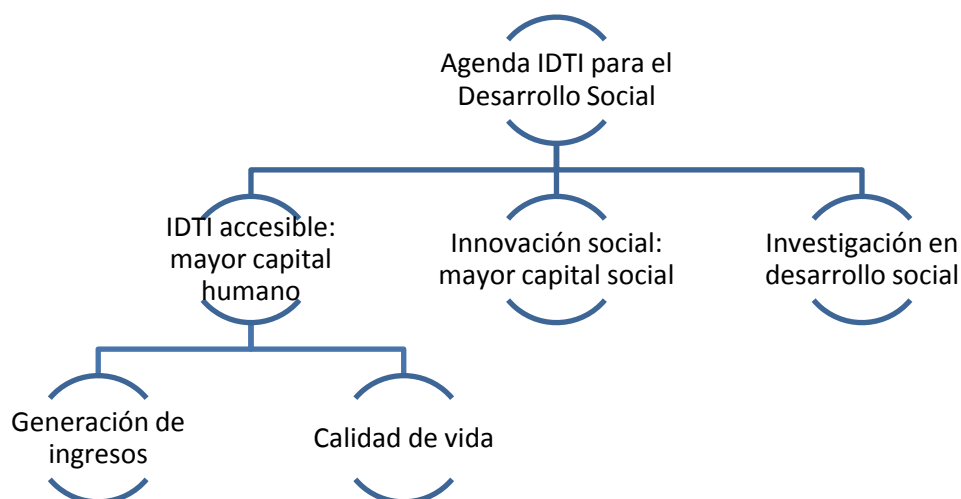
6 Ejes principales de la Agenda de IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca

Con base en el análisis de la literatura existente, así como de las entrevistas y paneles de expertos, se proponen los ejes principales de la Agenda IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca. Si bien en todas las fuentes de información se obtuvieron ideas interesantes para el desarrollo social en general del departamento, no se debe perder de vista el objetivo y alcance de este documento: proponer caminos para que la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación presten un mayor soporte al sistema público de prestación de servicios sociales de la Gobernación. En ese contexto, la Agenda de IDTI para el Desarrollo Social debe propender por señalar los caminos por los cuales las diferentes formas de IDTI lleguen a los grupos de las poblaciones objetivo; este es el principal sentido de la Agenda de IDTI.

Teniendo esto en mente, los ejes principales que se proponen para la agenda son tres: i) Tecnologías accesibles, ii) Innovación social, e iii) Investigación en desarrollo social

Diagrama 1). A continuación se desarrolla el contenido de cada uno de estos ejes.

Diagrama 1: Ejes de la Agenda IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca



Fuente: Elaboración propia

6.1 Investigación, desarrollo tecnológico e innovación accesible: mayor capital humano

El acceso a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación es un elemento clave para la acumulación de capital humano, y por ende para el mayor desarrollo social. Así pues, la Agenda IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca debe contemplar como un eje el acceso a la tecnología. En esta Agenda se propone que dicho acceso esté orientado básicamente dos temas: i) acceso a IDTI que posibilite la generación de mayores ingresos y ii) acceso a IDTI que mejore las condiciones materiales de vida de la población.

Investigación, desarrollo tecnológico e innovación para la generación de ingresos de la población pobre

Como se anotó en la sección correspondiente, existen varios caminos mediante los cuales se pueden hacer aplicaciones de IDTI para generar y mejorar los ingresos de la población, estos se pueden sintetizar así:

- **Tecnologías para la producción agropecuaria:** Este es quizás el campo más amplio de acción bajo el concepto de tecnología propobre, y el impacto va desde la generación de ingresos hasta la seguridad alimentaria de la región. Abarca temas tan amplios como el desarrollo de tecnologías limpias y ecológicas, que en general corresponden a tecnologías de bajo costo, el uso de la tecnologías más avanzadas, como son los casos de semillas transgénicas, uso de biotecnologías intermedias en finca para la obtención de materiales

mejorados, y en fin una amplia gama de posibilidades, que se encuentran en los centros de investigación especializados, y que se transfieren a través de las UMATA, de los programas especiales del SENA, e incluso del Programa de Educación Rural. La definición de las tecnologías específicas es materia de la agenda agropecuaria que está elaborando CORPOICA, donde es necesario que se involucre el componente social de la tecnología.

- **Tecnologías para otros campos de la producción:** Con énfasis en las empresas de mujeres y jóvenes. Aquí el campo es más amplio pues hay desde producción artesanal que se puede reforzar con tecnología y diseño, hasta procesamiento de alimentos y otros campos de la producción. Aquí la Secretaría debe buscar las fuentes de ciencia y tecnología, para llevar proyectos específicos hacia esas empresas y personas.

Investigación, desarrollo tecnológico e innovación para la calidad de vida de la población pobre

Este eje de la Agenda IDTI para el Desarrollo Social abarca una amplia gama de temas relacionados con el mejoramiento de las condiciones materiales de vida de las personas, que cubren la producción de energía, la construcción, el saneamiento, la creación de espacios lúdicos con tecnología e innovación, las TIC, entre otros campos donde la ciencia y la tecnología puede ayudar a mejorar las condiciones de vida de grupos poblacionales específicos. Principalmente, esta agenda propone hacer énfasis en los siguientes aspectos.

- **Acceso a TIC:** Las TIC son un componente fundamental para el mejoramiento de las condiciones de vida de las personas. A través de ellas no sólo se obtiene un mayor acceso a la cultura y al conocimiento de otras partes del mundo, lo que redundaría en mayor capital humano, sino que es posible, tal como se mostró anteriormente, generar mayores ingresos para la población. Lo anterior se logra gracias a mecanismos como los sistemas de información de empleo que articulan la oferta y demanda de trabajo, una mayor conexión de las PYMES con el mundo globalizado, lo que puede redundar en mayores oportunidades de crecimiento, o espacios lúdicos basados en tecnología donde las personas pueden desarrollar su potencial intelectual.
- **Acceso a tecnologías de construcción:** El tema habitacional es uno de los principales problemas de la pobreza en el departamento. En parte, la carencia de viviendas adecuadas muchas veces es el resultado del poco acceso que la población tiene a tecnologías de construcción adecuadas, bien sea por desconocimiento o porque son costosas.
- **Acceso a formas de producción de energía:** Relacionado con las carencias habitacionales, la falta de servicios públicos domiciliarios es otro problema de la

población en condición de pobreza. En particular, tal como se revisó anteriormente, muchas investigaciones están avanzado hacia la búsqueda de energías renovables en los campos de la energía hidroeléctrica, solar, del viento y biomasa⁵⁹.

Estos enfoques son importantes de manera especial en las regiones de mayor atraso socioeconómico del departamento, las que se han caracterizado como florecientes, pues es allí donde hay menos articulación con los sistemas de conocimiento, y aún en la subregión dinámica y en sectores de población específicos de la subregión pujante, donde la presencia o el acceso a los servicios científicos y tecnológicos es baja.

6.2 Innovación social: mayor capital social

La innovación social es un concepto que está orientado principalmente a la construcción o fortalecimiento del capital social, pues uno de sus aportes más interesantes, a pesar de los ambages conceptuales que aún persisten, es que procura desarrollar formas de mitigación de la pobreza con base en procesos de organización comunitaria. Las dos áreas más importantes de la innovación social para tener en cuenta en la Agenda IDTI son:

- **Turismo pro pobre:** Este tipo de turismo constituye una forma especial de organización donde la generación de ingresos que proviene del servicio está orientada a la población en condición de pobreza. Para el departamento de Cundinamarca esta propuesta debe ser de especial importancia dado el potencial turístico de la región, en especial por formas de turismo alternativo como el ecológico, de deportes, rural, cultural, entre otros, de los cuales las zonas menos desarrolladas del departamento se podrían favorecer.
- **Innovaciones sociales organizativas:** Aquí la innovación comprende la creación de nuevos tipos de organizaciones para mejorar las condiciones de vida de las personas. Un ejemplo de esto es el *Banco de Tiempo*, el cual es un sistema de intercambio en el que la unidad de intercambio no es el dinero habitual sino una medida de tiempo, por ejemplo el trabajo por hora; es un sistema de intercambio de servicios por servicios o favores por favores.

6.3 Investigación sobre desarrollo social

La investigación académica es necesaria para orientar el diseño de la política social; estas no deben estar desvinculadas. Además, por su naturaleza de centro político y económico del país, la Región Capital cuenta con el mayor potencial investigativo, aspecto que debe seguir siendo

⁵⁹ La biomasa es una materia orgánica originada en un proceso biológico, espontáneo o provocado, utilizable como fuente de energía.

aprovechado por el departamento de Cundinamarca. En tal sentido, se proponen tres áreas centrales sobre las cuáles debe seguir avanzando la investigación en desarrollo social.

- **Causas y consecuencias de la pobreza y la exclusión:** Estos son elementos que se retroalimentan y por ende se refuerzan. Por lo tanto, es necesario conocer cuáles son los principales problemas que están incidiendo en la desacumulación de capital humano y social en el departamento, así como pensar cuáles serían los mecanismos más efectivos para salir de las trampas de pobreza.
- **Medición del desarrollo social:** Este punto es clave para conocer la dimensión del problema y hacer monitoreo y evaluación de las políticas sociales. Así mismo, es necesario investigar cuál es la unidad de medición más adecuada para la pobreza: ¿personas, familias, municipios? Por otra parte, se debe tener en cuenta que el desarrollo social tiene una dimensión transversal, por lo que los sistemas de información en salud, educación, pobreza, etc., deben ser pensados integralmente y a través de una batería de indicadores que no sólo es de utilidad para la Secretaría de Desarrollo Social, sino para todo el sector social de la Gobernación.
- **Institucionalidad para la política social:** Es necesario entender cuál es la mejor estructura institucional sobre la que se debe implementar la política social. Las experiencias internacionales deberían ser la base de este análisis, así como tener en cuenta los diferentes niveles de gobierno, pues la política social forma parte de un sistema complejo en el que el departamento debe actuar de forma articulada con el gobierno nacional y las demás entidades territoriales.

Para finalizar, en todas cada una de los ejes propuestos en la Agenda IDTI para el Desarrollo Social de Cundinamarca las acciones principales de la Secretaría deben estar orientadas a dos aspectos centrales:

- **Generar proyectos de investigación:** En particular sobre problemas específicos de la producción o el bienestar de los grupos: control eficiente de plagas, uso de materiales mejorados con tecnología, nutrición infantil, mejoramiento de sistemas de construcción, sistemas de producción de energía rural, entre otras muchas opciones, que deben surgir de las necesidades mismas de los grupos objetivos de la estrategia.
- **Articular el sector privado, la sociedad civil y las necesidades del departamento:** Por una parte, desarrollar programas específicos con el sector privado, que en muchos casos cuentan con tecnologías ya listas o que se pueden adaptar a las condiciones especiales de grupos poblacionales determinados. Lo importante es generar los incentivos para que el sector privado se vincule a las necesidades de IDTI del departamento desde una

perspectiva de desarrollo social. Y por otra parte, investigar los medios a través de los cuales se promueve en la sociedad civil la generación de innovaciones sociales.

BIBLIOGRAFÍA

Academic Health Centers: Leading Change in the 21st Century
<http://www.nap.edu/catalog/10734.html>

Alfieri, F (2005) “Turín, Ciudad Educadora” contenido en Educación y Ciudad-08

Banco Mundial (2009) “La calidad de la educación en Colombia: un análisis y algunas opciones para un programa de política”.

Berne, R y Stiefel, L. (1995) “Student Level School Resource Measures.” Robert F. Wagner Graduate School of Public Service, New York University.

Burdín, Gabriel; Ferrando, Mery; Leites, Martín; Salas, Gonzalo (2008) “Trampas de pobreza: Concepto y medición. Nueva evidencia sobre la dinámica del ingreso en Uruguay”. Instituto de Economía - Universidad de la República.

Centres of Clinical Excellence in Hospital-Based Research (2001.) "Evaluation Report 2001", Sidney.

CEPAL (2010) Sunkel, G y Trucco, D. Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Educación en América Latina: riesgos y oportunidades. Serie de Políticas Sociales No 167.

Chaparro Fernando (2006) Reflexiones sobre las Organizaciones del Conocimiento: Aplicación de la Teoría de Sveiby y de la Matriz de Inteligencia Organizacional (MIO) a las Universidades y a las Empresas. CGCI, Universidad del Rosario.

Congreso de la República de Colombia. Ley 1419 de 2010

Congreso de la República de Colombia. Ley 1431 de 2011

Dar, Gowda y Sharma (2003) “Role of Modern Science and Technologies in Agriculture for Poverty Alleviation in South Asia”. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).

Day G.S. et. al. “Warthon. Gerencia de Tecnologías Emergentes” Ediciones B Argentina. 2001.

De Zubiría, J. (2006) Hacia una Pedagogía Dialogante. Capítulo 5 del libro: Los Modelos pedagógicos. Bogotá: Cooperativa editorial del Magisterio.

De Zubiría, J. (2009) “Desafíos a la educación del Siglo XXI”. Publicado en la Revista Educación y cultura. Edición de Octubre.

De Moura Castro, Claudio (2001) “Science and Technology for Development: An IBD Strategy”. BID.

DFID (sin año) “Technology and its Contribution to Pro-poor Agricultural Development”.

Djellal, F. y Gallouj, Z.. (2005). “Mapping innovation dynamics in hospitals”. Research Policy. No. 34.

DNP (2006) “Red de protección social contra la extrema pobreza”. Conpes 102.

DNP (2009) “Política nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación”. Conpes 3582.

Durán Ortiz, Juan Pablo (sin año) “La pobreza y su relación con el desarrollo social, el crecimiento económico y el empleo: nuevas hipótesis teóricas e implicaciones prácticas”. Borradores del Banco de la República.

Edmondson, A.C. et al. (2003). “Learning how and learning what: effects of tacit and codified knowledge on performance improvement following technology adoption”.

FAO (2004) Educación para la Población Rural en Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México, Paraguay Y Perú. Proyecto FAO-UNESCO-DGCS/ITALIA-CIDE-REDUC.

Fedesarrollo (2010) “Modelo económico y social para Cundinamarca en el marco de la Región Capital: Reformas y políticas de cara al futuro”.

FUNSALUD. (2003). “La promoción, la evaluación y la gestión de la tecnología para salud”. Ciudad de México.

Gascón, Jordi (2011) “La metodología ‘Pro-Poor Tourism’: un análisis crítico”. Alba Sud.

Gobernación de Cundinamarca (2005) “Agenda Regional de CT+I para Bogotá y Cundinamarca”.

Gobernación de Cundinamarca (2008) “Plan Departamental de Desarrollo 2008-2012: Cundinamarca, corazón de Colombia”.

Gobernación de Cundinamarca (2010) “Guerra contra las pobrezas y la exclusión en Cundinamarca”.

Gobierno Nacional (2010) “Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014: Prosperidad para todos”.

González C. Miguel Á., (2000) Modelos pedagógicos para un ambiente de aprendizaje con NTIC. Conexiones, Red Interescolar de Comunicaciones. Universidad EAFIT.

Gowda y Sharma (2003) “Role of Modern Science and Technologies in Agriculture for Poverty Alleviation in South Asia”. International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT).

Gregoria Carmena López, Angel Ariza Cobos, M^a Eugenia Bujanda (2000) Sistema de Investigación Educativa en España. Centro de Investigación y Documentación Educativa (C.I.D.E.). España.

Harris, Roger (2004) “Information and Communication Technologies for Poverty Allivation”.United Nations Development Programme’s Asia-Pacific Development Information Programme (UNDP-APDIP).

Heeks, Richard (1999) Information and Communication Technologies, Poverty and Development. University of Manchester.

Herrera, Y y Escamilla, J (2009) Perspectivas de la Tecnología Educativa. Revista Digital La Educación No. 141. Organización de los Estados Americanos, OEA.

Institute of Circulatory and Respiratory Health on Behalf of CIHR. (2002). “The clinician scientist: yesterday, today and tomorrow”. Canada.

Institute of Medicine of the National Academies (IOM). The Learning Health System Series. Continuous Improvement and Innovation in Health and Health Care.

Juana M. Sancho, Adriana Ornellas, Joan Anton Sánchez, Cristina Alonso, Alejandra Bosco (2008) La formación del profesorado en el uso educativo de las TIC: una aproximación desde la política educativa. Praxis Educativa No. 12. pp.10-22.

Kakwani, Khandker y Son (2004) “Pro-Poor Growth: Concepts and Measurement with Country Case Studies”, Working Paper, no. 1, International Poverty Centre, Undp, Brasilia.

Kaluzny, A.D. (1974). “Innovation in health services: theoretical framework”. Health Services Research, summer, 9(2).

Kozma, R., & McGhee, R. (2003). ICT and innovative classroom practices. In R. Kozma, et al. (Eds.), Technology, innovation and educational change: A global perspective. (pp. 43-80). Eugene, OR.: ISTE

LeighAnne Olsen, Dara Aisner, and J. Michael McGinnis, editors, (2007) The Learning Healthcare System: Workshop Summary (IOM Roundtable on Evidence-Based Medicine)

López Díaz Zoraya (2008) Modelo de atención en salud para el departamento de Cundinamarca. Resumen. Secretaría de Salud de Cundinamarca.

Midgley, James (1995) Social Development: The Developmental Perspective in Social Welfare. Londres, Sage.

Mojica, Francisco; et al. (2003) “Escenarios y estrategias para proyectar la seguridad en la región Bogotá/Cundinamarca al horizonte del año 2008”.

Morales Gutiérrez, Alfonso Carlos (2009) “Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales”. Universidad de Córdoba.

Morales, Alfonso Carlos (2009) “Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales”. Universidad de Córdoba.

Morales, Alfonso Carlos (2010) “Claves para comprender la innovación social”. Varios autores. La innovación social, motor de desarrollo de Europa. Socialinnova.

Morales, Anibal “Innovaciones tecnológicas para reducir la pobreza rural en América Latina y el Caribe”. Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (IFAD).

Mulgan, Geoff (2007) “Social Innovation: What it is, Why it Matters and How it Can Be Accelerated”. Oxford University: Said Business School.

NAP (2002) Improving Learning with Information Technology: Report of a Workshop. Gail E. Pritchard, Editor. Division of Behavioral and Social Sciences and Education

NAP (2002) Scientific Research In Education. Committee on Scientific Principles for Education Research. Richard J. Shavelson and Lisa Towne, Editors. Division of Behavioral and Social Sciences and Education.

NAP (2006) Green Schools. Attributes For Health And Learning. Committee to Review and Assess the Health and Productivity Benefits of Green Schools

NAP (2009) Learning Science in Informal Environments: People, Places, and Pursuits. Philip Bell, Bruce Lewenstein, Andrew W. Shouse, and Michael A. Feder, Editors. Division of Behavioral and Social Sciences and Education

NAP (2010) Standards for K-12 Engineering Education? Committee on Standards for K-12 Engineering Education.

NAP (2011) High School Dropout, Graduation, and Completion Rates: Better Data, Better Measures, Better Decisions. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. National Research Council.

NAP (2011) Learning Science through Computer Games and Simulations. Division of Behavioral and Social Sciences and Education. National Research Council.

OECD (2003) Innovation in the Knowledge Economy: Implications for Education and Learning Systems

OECD (2009) Más allá de los libros de texto: recursos digitales de aprendizaje como innovación sistémica en los países nórdicos.

OECD (2010) Inspired by Technology, Driven by Pedagogy: A Systemic Approach to Technology-Based School Innovations

OECD (2010) The Nature of Learning: Using Research to Inspire Practice.

OMS (2004). “Informe mundial sobre el conocimiento orientado a mejorar la salud”. Fortalecimiento de los sistemas sanitarios

Organización Panamericana de la Salud (2010) Redes Integradas de Servicios de Salud: Conceptos, Opciones de Política y Hoja de Ruta para su Implementación en las Américas” Washington, D.C.

Perfetti, M (2004) Estudio sobre la Educación para la Población Rural en Colombia.

PNUD (1990) Informe de Desarrollo Humano.

Porter, M. (1999). “Intersecciones entre clusters de Massachussets. En Ser competitivo: nuevas aportaciones y conclusiones. Bilbao: Ediciones Deusto.

Prasad y Visagie (2005) “Renewable energy technologies for poverty alleviation Initial assessment report: South Africa”. Energy Research Centre, University of Cape Town.

Rawlings, L and Rubio, G (2003) “Evaluating the impacts of Conditional Cash Transfer Programs. Lessons from Latin America”, draft, World Bank.

Rodríguez, Adolfo y Alvarado Hernán (2008) “Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe” CEPAL.

Roy Pea, Wm. A. Wulf, Stuart W. Elliott, and Martha A. Darling, Editors. (2003) Planning for Two Transformations in Education and Learning Technology: Report of a Workshop

Sachs, Jeffrey (2001) “Science, Technology and Poverty: Five Ways to Mobilize Development in Low-Income Countries”. IAEA Bolletin.

Sarmiento, A.; González, J. I.; Alonso, C. E.; Angulo, R.; y Espinoza, F. (2005) Crecimiento pro-poor en Colombia: 1996-2004”. Archivos de Economía 283. DNP.

Sutz, Judith “La inclusión social como problema para la investigación y la innovación”.

Sveiby, K-E. (2001). “Knowledge Management – Lessons from the Pioneers”.

UNESCO (2011) http://portal.unesco.org/education/admin/ev.php?URL_ID=27552&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201

Vázquez Caro Mauricio (2004) Agenda de Innovación en Medicina y Biotecnología para Antioquia.

Vázquez Caro Mauricio (2003) Clúster de Medicina en Medellín: De una medicina con liderazgo a un sistema integrado de creación de valor, con visión de futuro. Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia. Mimeo.

Vázquez, Teófilo (2002) “Las tendencias del conflicto armado en Bogotá y Cundinamarca y sus consecuencias en la planificación del desarrollo” en “De las ciudades a las regiones: desarrollo regional integrado en Bogotá-Cundinamarca”.

Voogt Joke (2008) International Handbook of Information. Technology in Primary and Secondary Education. Part One. Springer Science+Business Media, LLC. University of Twente, the Netherlands; Knezek Gerald, University of North Texas, USA.

Wim Westera (2004) On Strategies of Educational Innovation between Substitution and Transformation. Higher Education, Vol. 47, No. 4 (Jun., 2004), pp. 501-517

Yanhua, Liu (sin año) “Poverty Alleviation in the People’s Republic of China’s Rural Areas: Problems, Strategy, Policy and the Role of Science and Technology”.