

# **ESTUDIO DE CAPACIDAD INSTALADA**

---

## **UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA SECCIONALES Y SEDES MUNICIPALES**

Elaborado por

Nora Elena Vásquez, Mauricio Sánchez y Esteban Henao

Septiembre de 2014

## Contenido

Introducción	4
1. Capacidad Instalada	5
1.1 Aproximación al concepto	5
1.2 Operacionalización del concepto de capacidad instalada	10
2. Descripción de las condiciones actuales en dotaciones y usos	19
2.1 Caracterización de la planta física por seccional o sede municipal	19
Seccional Oriente – Carmen de Viboral	21
Seccional Urabá	22
Seccional Bajo Cauca	24
Seccional Suroeste	24
Sede Norte - Yarumal	25
Seccional Occidente	26
Seccional Magdalena Medio	26
Sedes Municipales En Nordeste – Amalfi Y Segovia	27
Sede Oriente – Sonsón	28
2.2 Uso y disponibilidad del espacio físico	29
3. El modelo y los escenarios.	35
3.1 Escenarios para la construcción del modelo.	35
Escenario 1 de referencia	39
Interpretación Escenario 1 de referencia	42
Escenario 2 MEN	42
Interpretación Escenario 2 MEN	46
Escenario 3 Positivo	46
Interpretación Escenario 3 Positivo	50
Escenario 4 Negativo	50
Interpretación Escenario 4 negativo	53
Resumen de modelos	53
Recomendaciones	56
Lista de tablas	59
Lista de gráficas	60
Referencias	61

## **Agradecimientos**

Este ejercicio fue financiado por la Dirección de Regionalización que aportó recursos frescos y dedicación de su personal, la Dirección de Desarrollo Institucional que destinó a dos analistas de Dinámica Organizacional a la tarea y la Dirección de Gestión Logística y de Infraestructura que colaboró con información.

Más allá de las dependencias es menester reconocer la dedicación de Nora Elena Vásquez, economista contratada para apoyar la tarea; Gloria María Ceballos, Administradora de empresas y Coordinadora Administrativa de Regionalización y Edwin Alexis Usuga, arquitecto y Coordinador de Soluciones Logísticas.

Lo mejor de este trabajo no es el resultado, es el proceso que demuestra el compromiso del grupo humano de la universidad. A todos, gracias.

## Introducción

La Dirección de Regionalización mantiene a la fecha una amplia presencia en el territorio departamental, su trabajo requiere la coordinación y claridad en el manejo de los recursos disponibles. Este ejercicio se concentra en el tema de la planta física, su capacidad y la manera en la población estudiantil de pregrado la presiona.

Los recursos de la Universidad imponen límites al crecimiento de la población estudiantil, en tanto se busque la provisión del servicio educativo de una manera adecuada, en términos de calidad. Estas restricciones, en materia de infraestructura no pueden centrarse solo en el número de aulas o en la cantidad de horas de operación, sino en la capacidad de los espacios, construido como el resultado de la consideración de ambas variables (espacio y horario).

Esta investigación, entonces, entrega la interpretación de los registros sobre (i) la disponibilidad y (ii) uso de la planta física en actividades docentes y, desde allí, aproxima el comportamiento poblacional que resulte compatible o que no genere una presión exagerada sobre el recurso.

El presente documento se divide en cuatro partes. En la primera parte se hace una aproximación conceptual al término de capacidad instalada, se determina sus características fundamentales y las operaciones o funciones en que éstas se manifiestan; se destacan algunos casos de estudio y se busca relacionar dicho concepto tan común en el área industrial con las funciones del sistema educativo.

La segunda parte describe las condiciones actuales en dotaciones y usos de cada sede y seccional y tipifica, desde los datos disponibles el comportamiento en materia de funcionamiento de los espacios.

La tercera parte pretende concretar las condiciones actuales de dotación (talento humano – docentes– y planta física –aulas, laboratorios, salas de cómputo, auditorios–) y la disponibilidad de aulas: capacidad máxima de ésta (cargas tolerables), usos establecidos y condiciones habituales de admisión, demandas y presiones de la población estudiantil de la unidad sobre las dotaciones y disponibilidades de las aulas: sobreutilización y desaprovechamiento de la capacidad de la infraestructura.

En la tercera parte se refieren los resultados del modelo, mediante una representación simplificada de la dinámica (evolución) de la población estudiantil de pregrado en las regiones y finalmente se presentan algunas recomendaciones.

## 1. Capacidad Instalada

### 1.1 Aproximación al concepto

El término capacidad instalada es un referente común en los lenguajes de la administración, la ingeniería industrial y la economía. En el ámbito educativo el concepto debe ser reinterpretado bajo la óptica de su utilidad para la toma de decisiones respecto al nivel y uso de los recursos, incremento y proyección de los programas académicos ofrecidos y la ampliación de cobertura, entre otros asuntos. Este ejercicio supone el reto de adelantar la identificación de una literatura prolífica en otras áreas y compagnarla con la exigua localizada para la educación. En todo caso, este asunto es apenas un ejercicio inicial que busca la coherencia antes que la exhaustividad dada la finalidad del proyecto.

La literatura base se concentra en el término capacidad y de allí deriva la expresión de interés: capacidad instalada. El trabajo de Kalenatic, López y González (2005) sobre la medición, análisis, planeación y programación de capacidades es una propuesta sugestiva y práctica para este estudio, en cuanto presenta unas definiciones base y unos asuntos generales relacionados con la producción de bienes y servicios.

El trabajo define cuatro tipos de capacidad<sup>1</sup> en una organización. Los dos primeros (técnica y económica) consideran la potencialidad de los recursos y los siguientes (instalada y disponible), la disponibilidad, requerimiento y uso en el tiempo:

- i) Técnica:* asociada al máximo rendimiento posible que se puede obtener en el desempeño de un recurso, una unidad o una organización.
- ii). Económica:* relacionada con la obtención de menores costos por unidad de producción.
- iii). Instalada:* representa la producción posible. Habla de los resultados productivos máximos especificados por un productor. El vocablo es empleado con frecuencia para referir la capacidad de espacio para usar en almacenaje o en la configuración de espacios de trabajo.
- iv). Disponible:* su magnitud es inferior a la de la capacidad instalada y depende de las condiciones de producción, administración y organización.

Por su parte, los asuntos generales de revisión del proceso de producción desde la capacidad son:

---

<sup>1</sup> La información obtenida a partir de estas estrategias conlleva a determinar posibles cuellos de botella, de los recursos máquina y de la fuerza laboral, así como aquella relacionada con la posible absorción del mercado potencial y otros indicadores de gestión.

“...el ocio productivo, los requerimientos de capacidad traducidos en la programación de horas extras o programación de más turnos, los porcentajes y grados de utilización de la capacidad, el grado de participación de la demanda potencial, los niveles de servicio, el equilibrio entre los recursos máquina y la fuerza laboral, la identificación de los cuello de botella o elemento que limita al sistema en la obtención de su objetivo –para este caso, estaría asociado con las asignaturas que generan rezagos–, y los costos asociados a la producción y la inactividad productiva, entre otros, son de gran importancia para el diseño y formulación de planes de producción, los cuales se pueden obtener bajo un análisis multi-criterio”.<sup>2</sup>

Así las cosas, la expresión “capacidad instalada” se suele abordar desde dos enfoques: (i) la capacidad de atención a la demanda y (ii) la máxima velocidad de producción esperada de bienes y servicios. El primero, es atribuible a la demanda actual y futura por un bien o servicio que una organización puede suplir dada una cantidad de factores productivos disponibles, entendidos estos como la combinación de mano de obra y recursos<sup>3</sup> que interactúan en un periodo específico de tiempo (Manyoma, Orejuela y Gil, 2011). El segundo, está en función de la velocidad máxima que puede alcanzar un sistema para realizar un trabajo (Narashimhan, McLeavey y Billington, 1996).

La complementariedad de los enfoques resulta necesaria para hacer frente a la toma de decisiones de largo plazo, en tanto que se reclama revisar las condiciones y las tendencias del medio y el esfuerzo propio por mejorar los procesos en un marco caracterizado por la “interdependencia con otras decisiones importantes de diseño; referentes al producto y al proceso productivo o a la localización de las instalaciones, lo que incluye evaluar las necesidades de capacidad de largo plazo con las disponibilidades actuales y previstas” (Domínguez, García, Domínguez y Ruiz, 1995).

Este estudio se concentra en las condiciones internas de funcionamiento del proceso y considera constantes las condiciones del contexto para aumentar las posibilidades de producción. Desde esta posición, el término capacidad instalada evoca el límite de producción máxima, sostenible en el tiempo, al utilizar con eficiencia los factores destinados a la producción.

Este lenguaje puede resultar muy centrado en el ámbito administrativo. Para el caso de la educación se puede traducir el término de capacidad instalada como el mayor nivel de cobertura de población estudiantil que cada unidad académica puede mantener en el marco de un plan de trabajo razonable, teniendo en cuenta las pautas normales de funcionamiento y suponiendo una

---

<sup>2</sup> Kalenatic D. López C. y Rodríguez L. (2005). Modelo de medición, análisis, planeación y programación de capacidades en un contexto de Múltiples criterios de decisión. *Ingeniería*, 10 (2). Pág. 65.

<sup>3</sup> Entendidos estos como: insumos, maquinaria, instalaciones y planta física, etc.

disponibilidad de recursos físicos dados para desempeñar de manera sostenible las funciones misionales. Con una glosa importante, vinculada a la eficiencia: los niveles de cobertura superiores al mayor nivel sostenible implican costos para la Universidad asociados a la afectación de la calidad del servicio educativo.

Tradicionalmente la magnitud de la capacidad instalada suele medirse a través del uso de las unidades de producto y de recursos empleados; pero son las unidades de tiempo las que tienen mayor prestancia para la tarea de medición en los ámbitos de producción de bienes y servicios (Herrera, Ramírez y Mayorga, 2007). En este sentido, la capacidad máxima que tiene cada espacio (sede o seccional) en la Universidad de Antioquia para albergar estudiantes de pregrado, sin poner en riesgo la calidad del servicio, debe vincularse con el tránsito o flujo de estudiantes por los diferentes espacios físicos disponibles para la formación. De este modo, se habla de horas de uso por semana de la infraestructura requeridas para el funcionamiento de los programas.

Si bien el centro de interés de esta revisión corresponde a la infraestructura física, los recursos habituales que desempeñan un papel importante en el análisis de la capacidad instalada en el ámbito de la producción de bienes y servicios (Yu-Lee, 2002) suelen definirse como:

*i) Espacio:* hace referencia a la distribución de la localización física destinada para el funcionamiento por la organización.

En instituciones de educación el espacio está representado por el área asignada por estudiante de acuerdo con las diferentes locaciones (laboratorios, auditorios, aulas de clase, salas de cómputo, entre otros). Como unidad de medida se emplea el metro cuadrado ( $m^2$ ).

Para nuestro caso más que el metraje o la medida, interesa el número de espacios o sillas que se puede albergar en cada espacio. Esta configuración varía dependiendo de las condiciones de cada sede o seccional.

*ii) Mano de obra:* representa la cantidad de trabajo necesario para el funcionamiento de cada una de las áreas de la institución.

Es medido usualmente por la cantidad de trabajo destinada por uno o varios individuos en un periodo de tiempo. Se puede tomar como el tiempo que destinan los profesores para las clases en un periodo fijo (diario, semanal o semestral). Como unidad de medida se emplea la hora/semana.

De modo que para un docente la carga de tiempo completo destinada a docencia se establece en 16<sup>4</sup>.

*iii) Tecnologías de la información:* corresponde a la habilidad de la organización para incorporar recursos informáticos que permitan procesar información de diverso tipo.

Esto supone el abordaje en varias configuraciones del manejo de la información: desde la perspectiva de las redes, alude a la cantidad de información que se puede transmitir por unidad de tiempo; desde la perspectiva del almacenamiento, representa la cantidad de información que se puede guardar; desde la perspectiva de los procesos, hace referencia al número de operaciones o tareas que pueden llevarse a cabo en un periodo de tiempo determinado. Como unidad básica de medida de la información se tiene el byte.

En este proceso no se considera este recurso, en tanto la información disponible es exigua.

*iv) Insumos.* Cantidad de inventario del que dispone la organización para anticiparse a la demanda. Teóricamente, la cantidad de inventario existente y el número de unidades producidas determinan la capacidad. La unidad de medida correspondiente estará asociada a la condición de cada insumo, pueden ser kilos, metros, usuarios e incluso unidades.

En el ámbito educativo no existe una comparación simple con el asunto de insumos, puesto que el proceso se concentra en la relación entre profesor y estudiante. Esta es la condición necesaria para producir pero ni el producto, ni los insumos resultan totalmente claros.

El producto es intangible (aprendizaje), no es medible de manera estándar ni homologable y no puede ser presupuestado con mucha certeza. Los insumos, pueden ser las condiciones que componen esta relación, pero muchas son ajenas a las instituciones. Lo más sensato puede resultar pensar en las disponibilidades de espacio para la atención a grupos.

Las instituciones están sujetas a un número determinado de aulas de clase, tal cantidad limita el tamaño de los grupos de estudiantes, por lo que, se requiere es el uso eficiente del espacio disponible (Beyrouthy, 2006), que se traduce, entre otros asuntos, en la planeación de la carga

---

<sup>4</sup> El Estatuto Profesorado establece en el **Artículo 21**. "El Consejo Académico, por recomendación de los Consejos de Facultad, determinará los límites máximo y mínimo de horas lectivas asignadas a los profesores. Los profesores cuyo plan de trabajo contemplare preferentemente la investigación, podrán ser eximidos del límite mínimo a que se refiere este artículo; pero en todo caso deberán dedicar un mínimo de cuatro horas semanales promedio año, a las actividades lectivas expuestas en el artículo anterior."

académica del personal docente (Burgos, 1996) para la mejora del grado de utilización. Dicho de otro modo, los insumos corresponden a la cantidad de horas disponibles por semana, para la atención de la actividad docente, soportada por cada infraestructura.

Dado que no existe un marco teórico de referencia sobre capacidad instalada para instituciones educativas, a continuación se anotarán algunas consideraciones específicas sobre el tema, concretamente en Instituciones de Educación Superior (IES).

Hablar de capacidad instalada en Instituciones de Educación Superior denota una serie de implicaciones y alcances, debido a que la infraestructura física no sólo está orientada a la satisfacción de requerimientos técnicos en cuanto a la función docente sino, también, al fortalecimiento académico, la consolidación de la vocación investigativa y la proyección del saber. En este informe se concentrará la revisión de la capacidad instalada para la oferta docente de pregrado; los demás aspectos, como la extensión y la investigación no son considerados.

Así, la problemática a tratar se corresponde con la provisión de servicios docentes de educación superior. Lo que requiere establecer la población a atender y la dinámica de la misma, por lo cual, implica definir un flujo de admisiones que, en las condiciones de permanencia estudiantil, garantice la coherencia de una oferta educativa, de calidad y sostenible, con el máximo uso razonable de la infraestructura física.

La dinámica poblacional, puede ser concebida como una superposición de cohortes y por tanto está sujeta al tránsito delimitado para cada cohorte. Por facilidad, se supone que las condiciones que determinan los movimientos poblacionales son constantes y atienden a la permanencia estudiantil.

Desde la permanencia se puede revisar el abandono del proceso de formación profesional (deserción) y el tiempo adicional para concluir el mismo (rezago), situaciones que pueden derivarse del entorno académico y de condiciones individuales. Entre las primeras, la estructura organizacional, el currículo y otras variables, de difícil control por la institución, terminan por dilatar el ciclo de formación; entre las segunda, se tienen las asociadas a las características del estudiante<sup>5</sup>, su entorno familiar y social.

Estos factores impactan de manera transversal la oferta educativa; es decir, la capacidad de la organización para ampliar o contraer la cobertura y, por ende, garantizar la calidad y efectividad

---

<sup>5</sup> Summerskill (1962), citado en Ministerio de Educación Nacional –MEN– (2009), *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana*.

del proceso, en tanto implican represamiento de cohortes dado el aumento de población estudiantil en un momento determinado de tiempo.

En el ámbito nacional, según estadísticas del Ministerio de Educación Nacional –MEN–, la tasa de cobertura en educación superior es de 39,8%, medida como el número de estudiantes de pregrado sobre la población entre los 17 y 21 años; mientras que la tasa de deserción por cohorte es de 45%, lo que significa que de cada 100 estudiantes 55 eventualmente se gradúan. Sobre el tema se han desarrollado estudios en los que se destaca la importancia de analizar la deserción ante el incremento en el número de cupos, ya que los efectos en materia de cobertura con calidad y eficiencia no serían los esperados (MEN, 2009).

Datos más recientes, a partir de la implementación del Sistema para la Prevención de la Deserción en las Instituciones de Educación Superior, SPADIES; muestran que para el año 2012 la deserción acumulada por cohorte para el país en el nivel de formación de educación universitaria, ronda el 45,3%. Esta tasa es rígida a la baja, por lo que reducir un punto significa enormes esfuerzos.

Del mismo modo, estos datos señalan diferencias por áreas de conocimiento (baja en salud y alta en Ingenierías) y por departamentos (45,3% en país y 47,8% en Antioquia). Incluso, los datos podrían ser desagregados por múltiples aspectos de la base de datos (género, estrato, edad, pero las publicaciones oficiales a las que se tiene acceso solo se interesan, por ahora, en las comparaciones regionales.<sup>6</sup>

## **1.2 Operacionalización del concepto de capacidad instalada**

La definición metodológica de este proyecto genera numerosas dificultades relacionadas con la disponibilidad, representatividad y fiabilidad de los datos estadísticos sobre los que se sustenta. El primer problema es que se supone que cualquier institución universitaria moderna es capaz de generar datos estadísticos relativos a su funcionamiento y gestión estratégica. Sin embargo, esto no quiere decir que esos datos estén disponibles de forma inmediata, se crean cuando la institución lo considere necesario.

Sin claridades plenas sobre las interacciones y correspondencias entre cargos y actividades y frente a un panorama plural en posibilidades, las organizaciones desafían la incertidumbre y apuestan por un futuro. Y lo hacen cotidianamente, a corto plazo, y también mirando el panorama o a largo plazo.

En el corto plazo, las decisiones administrativas gobiernan el quehacer y requieren de:

---

<sup>6</sup> Para detalles, puede consultarse la presentación del Ministerio en [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-325044\\_antioquia.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/micrositios/1752/articles-325044_antioquia.pdf)

- Condiciones sencillas y generales para orientarse (principios generales)
- Indicadores simples sobre actividades clave (construcción de datos)
- Estimaciones que garanticen la estabilidad de los datos (estandarizaciones operativas)
- Relaciones básicas entre los datos (lógicas interpretativas)

Esta ruta no es ajena a la que las disciplinas emplean para contar con representaciones de la realidad que permitan acercarse a los objetos fundamentales de su interés. De este modo, suele ser frecuente llevar a la práctica mecanismos genéricos que facilitan conocer estados, condiciones e incluso tendencias del conjunto de asuntos vinculados a la disciplina.

En el área de salud, se suelen construir patrones y pautas de comparación frente a referentes; en la enseñanza, se suele valorar el desempeño desde escalas o ámbitos; en economía y demografía, se suelen elaborar muestreos y aproximaciones del comportamiento poblacional y del desempeño de la economía; en derecho y contaduría los hechos se suelen tipificar o llevar al mundo del “reconocimiento del hecho” para poder tratarlo, solo por citar algunas de las maneras en las que se acota la realidad.

Las aproximaciones, estandarizaciones y tipificaciones son elementos constantes para transformar la realidad compleja en elementos comprensibles y manejables. Esto facilita el ejercicio de la gestión y administración de recursos y se sustenta en la construcción de consensos de las comunidades interesadas en esos elementos. Hoy presentamos a consideración de la Dirección de Regionalización un ejercicio que trata de aproximar la realidad de la planta física.

De este modo, la aproximación consiste en:

(i) la identificación de las condiciones actuales de la planta física en materia de disponibilidad y uso. Esto supone la definición de las convenciones de partida o consideraciones técnicas, la realización del inventario o diagnóstico y la aproximación al registro de uso y disponibilidad. Todos temas con acento descriptivo.

(ii) la configuración y cálculo de un modelo que represente las condiciones tipificadas. Que supone un ejercicio menos descriptivo y más inferencial. Dicho de otro modo, una provocación antes que una mera presentación de los hechos.

El detalle operativo del modelo se encuentra definido en el informe de Capacidad Instalada publicado en 2011. Se refieren a continuación algunos detalles a recordar y unos puntos específicos del modelo para el Programa de Regionalización.

### ***Detalles del modelo***

Dos asuntos son trascendentes para la revisión de las condiciones de oferta educativa para las regiones: (i) **los estándares de infraestructura** y (ii) **las condiciones de presencialidad o uso de esa infraestructura.**

En cuanto al primer punto, no es posible comprender los estándares de infraestructura sin abordar algunos de los lineamientos establecidos para la construcción y uso de los espacios educativos. Las Normas Técnicas Colombianas NTC 4595, Ingeniería civil y arquitectura, planeamiento y diseño de instalaciones y ambientes escolares, y la NTC 4596, Señalización para instalaciones y ambientes escolares, del Icontec, estipulan seis tipos de ambientes pedagógicos, los cuales se diferencian por el área requerida por persona, las instalaciones técnicas y los equipos que demandan. La tabla 1 incluye las características de los ambientes pedagógicos básicos según las normas mencionadas.

*Tabla 1. Ambientes pedagógicos básicos de acuerdo con la NTC 4595*

Tipo de ambiente	Características		
<b>Ambientes A</b> (aulas de clase)	Se puede realizar trabajo individual, en pequeños grupos, “cara a cara” (2 a 6 personas) y en grupos hasta de 50 personas, no requieren instalaciones técnicas, equipos ni características ambientales de gran complejidad y permiten en forma limitada la exhibición y el almacenamiento de materiales y colecciones especializadas. Estos espacios son propios en instituciones de educación básica y media.		
	<i>Ambiente</i>	<i>Número máximo de estudiantes/maestro</i>	<i>Área (m<sup>2</sup>/estudiante)</i>
	Básica y Media (6-16 años)	40	1,65 a 1,80 <sup>(1)</sup>
	Especial (opcional) <sup>(2)</sup>	12	1,85
<b>Ambientes B</b> (bibliotecas, aulas de informática, centros de ayudas educativas)	En ellos se desarrolla tanto el trabajo individual como el trabajo “cara a cara” en pequeños grupos (2 a 6 personas) con materiales móviles y/o equipos conectables. Una de las principales características es la exclusión de interferencias auditivas entre usuarios. En conjunto conforman centros de recursos de información (o educativos) en apoyo especializado de los ambientes A.		
	<i>Ambiente</i>	<i>Número máximo de estudiantes/maestro</i>	<i>Área (m<sup>2</sup>/estudiante)</i>
	Centro de recursos	Mínimo 20 % del número de matrícula en una jornada	2,4
	Salas de Cómputo	40 estudiantes	2,2
<b>Ambientes C</b> (laboratorios de ciencias, las aulas de tecnología y los talleres de artes plásticas)	Se puede realizar trabajo individual y en pequeños grupos “cara a cara” (2 a 6 personas) con empleo intensivo de equipos e instalaciones. Se caracterizan por ofrecer lugares con altas especificaciones de seguridad, mucha demanda de servicios de aseo y áreas importantes para el almacenamiento prolongado y la exhibición de proyectos pedagógicos y materiales especializados.		
	<i>Ambiente</i>	<i>Área</i>	<i>(m<sup>2</sup>/estudiante)</i>
	Laboratorio de Biología		2,2
	Laboratorio de Física		2,2
	Laboratorio de Química		2,2
	Laboratorio integrado		2,3
	Aula de tecnología		2,3 - 2,5
	Taller de dibujo técnico y/o artístico		3,0
Taller de cerámica, escultura y modelado		3,5	

Fuente: Elaboración del grupo de investigación de Capacidad Instalada, a partir de la Norma Técnica Colombiana NTC 4595 del Icontec.

La Universidad de Antioquia, además de tomar como referencia esta normatividad, se basa en criterios internacionales para intervenir sus espacios en función de los objetivos misionales, particularmente la docencia, velando por la conservación del diseño arquitectónico. La tabla 2 clasifica los tipos de espacio y estándares.

Tabla 2. Tipos de espacio (aulas) y estándares Universidad de Antioquia

Tipo de espacio	Abreviatura	Área mín. (m <sup>2</sup> )	Área ideal (m <sup>2</sup> )	Observaciones
Aula	Aula	1,2	1,5	Sillas universitarias, tablero.
Aula Especial	Aesp	1,8	2,3	Sillas, mesa trapecio.
Aula especial 2	aesp2	2,8	3	Artes plásticas y visuales. Caballetes, Estantes, lavadero. Área tipo 72 m <sup>2</sup> para 24 estudiantes
Aula especial 3	Aesp3	2,0	2,5	Puestos de trabajo individual con computador
Sala de Estudio*	Sestudio	2,4	3,5	Salas de atención a estudiantes o zonas de estudio. Mobiliario: mesas de reunión, puestos o mesas individuales. No hay clase regular.
Aula Dibujo	Adibujo	2,4	3	Mesas de dibujo - 1 por estudiante
Aula Cubículo	Aucub	3	3,8	Cubículo estudio música - grupal. Áreas tipo 15 m <sup>2</sup> para 4 estudiantes y 40 m <sup>2</sup> para 10 estudiantes
Cubículo practica musical	Cub	2,4	3	Cubículo estudio música - individual. Área tipo 4m2 para 1 o 2 personas
Aula Laboratorio*	Aulab	2,4	3	Butacos y superficies continuas de trabajo
Laboratorio docencia	Labdoc	2,4	3	Butacos, superficies de trabajo, maquinaria, puestos de trabajo
Laboratorio invest *	Labin	2,4	3	Exclusivo de investigación. No se dictan clases.
Laboratorio servicio*	Labin	2,4	3	Lab. de instrumentación o servicio. Arreglo de elementos de laboratorio, preparación de reactivos.
Sala Cómputo docencia	Scompdoc	2,4	3	Puestos en hilera, tablero.
Sala de Cómputo consulta	Scompcn	2	2,5	Puestos enfrentados, sin tablero. No hay clase regular
Videoconferencia	Videoc	2,9	3,6	Auditorio para videoconferencia. Ed extensión.
Auditorio inclinado	Audit	1	1,3	Tipo Bloque 10
Auditorio plano	Auditplano	1,4	1,8	Aula de mayor área que las típicas
A.Of prof.TC+2visitantes	of prof A	6,8	8,5	Puesto en L. Un profesor con proyecto de investigación, 1 auxiliar, 2 visitantes
B.Of prof.TC+aux+archivo	of prof B	4,8	6	Puesto para 1 docente, un archivador
C.Of Profesores TC	of prof C	2,4	3	Puesto por profesor, varias categorías: - Of profesor TC. 1 puesto sin archivo ni puesto para auxiliar.- Of profesor cátedra. Se toma 1 puesto por c/15 docentes de cátedra
Oficina de Decano o director	Decano	19,2	24	Oficina administrativa con AP, 1 director, secretaria, 2 visitantes; una zona de reunión de 6 a 8 puestos
Of.admin con AP-Atención Público	of con AP	5,2	6,5	Jefe o similar, 1 ó 2 secretarias, 1 ó 2 visitantes, un archivo
Of. admin sin AP-Atención al Público	of sin AP	3,6	4,5	Jefe o similar, una secretaria o un auxiliar, un archivo
Sala Reunión	Sreun	2,4	3	Mesa mínimo 8 puestos
Biblioteca zona atención	Cdoc	5,2	6,5	Estos espacios se encuentran en el mismo centro de documentación pero por su especificidad se consideran con valores diferentes.
Biblioteca zona consulta	Cdoc	1,8	2,3	
* Las áreas mínimas y deseables sombreadas indican estándares aún en construcción, debido a que este tipo de espacios encontrados en Ciudad Universitaria presentan diversidad en el mobiliario, en la proporción del espacio, en el área por usuario y en las condiciones de habitabilidad.				

\*\* Estándares construidos desde la norma NTC 4595-4596 y en conjunción con el Taller de Arquitectos y el Plan Maestro del Departamento de Sostenimiento y la Oficina de Salud Ocupacional de la Universidad de Antioquia.

Fuente: Departamento de Gestión Logística y de Infraestructura, Universidad de Antioquia, 2014.

Con estos estándares se adelanta la revisión de los espacios desde el sentido constructivo.

En cuanto al segundo punto, la presencialidad, la regionalización permite que se superpongan otras alternativas a las opciones tradicionales. Sobresalen la virtualidad y la presencialidad concentrada, como condiciones que permiten otros usos de la infraestructura. La presencialidad concentrada representa un uso intensivo de la infraestructura durante un corto tiempo, generalmente los fines de semana. Mientras que la oferta educativa virtual para la universidad se apunala, con programas de ingeniería, administrados por ude@, participación en plataformas externas como el “Campo Virtual de Salud Pública” –CVSP<sup>7</sup>– incorporación de cursos regulares en la plataforma de la Universidad (Moodle) y paulatino uso de otras plataformas de trabajo colaborativo en el ámbito académico.

Tales medidas de incorporación de tecnología, todavía no suponen una reducción total de la presencialidad, ni una modificación seria a la manera habitual de realizar la interacción entre profesores y estudiantes. Sin embargo, entrañan cambios en la estructura organizativa, en lo curricular, en la producción de información y de nuevos conocimientos, incluso el uso de estos mecanismos parte de invitar al diseño de herramientas que permitan a los estudiantes adquirir una formación idónea.

Además, el camino a la virtualidad se traduce en demandas sobre la infraestructura y el recurso docente. Se requiere: equipamiento tecnológico (muchas terminales con internet y estaciones de trabajo multimedia), conexiones con redes de información externa, televisión interactiva, sistemas satelitales, reconfiguración y adecuación de espacios entre otros asuntos. Además, implica el análisis de las competencias y capacitación del profesorado para el uso de los entornos virtuales, que debe conducir a la definición de un nuevo modelo de docencia capaz de usar con eficacia el potencial de las TIC (Duart Josep y Lupiáñez Francisco, 2005, pág. 5).

Frente a estas condiciones y la imposibilidad de disponer de una valoración correcta sobre el Estado de la “presencialidad concentrada” y la virtualidad en la Universidad (se trata de estudios pendientes de elaborar), se estima conveniente, por ahora, usar como herramienta la idea de la

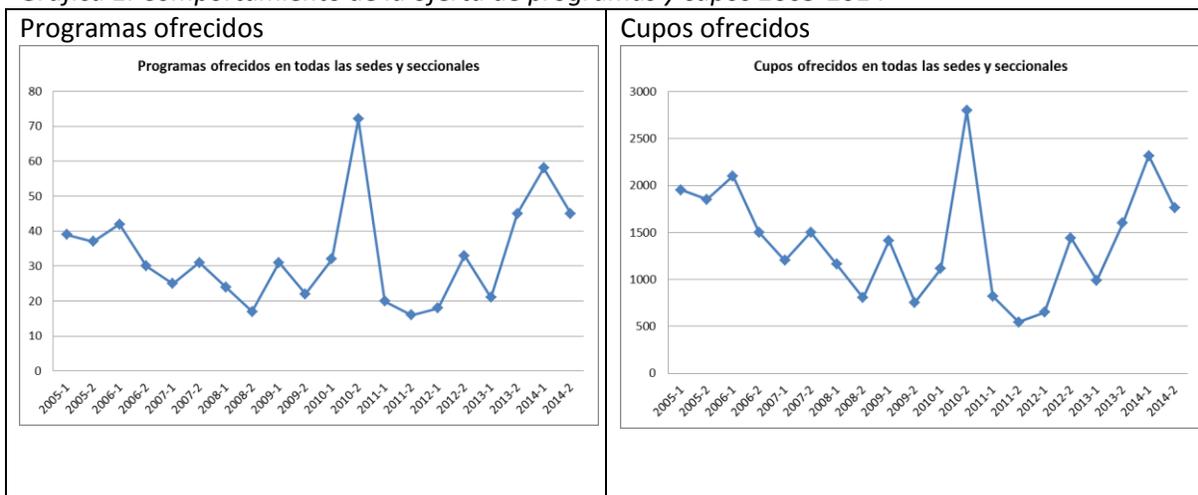
---

<sup>7</sup> Se constituye como una red de nodos, con un nodo Integrador Regional, administrado por OPS/OMS, y Nodos de Países o Institucionales, para compartir, colaborar y generar procesos educativos en Salud Pública. A través de esta Red, se ponen a disposición de todos las informaciones y noticias actualizadas y relevantes, investigaciones, textos y documentos, foros de debates, materiales educativos y cursos para el desarrollo permanente de la educación en Salud Pública. Extraído de <http://colombia.campusvirtualsp.org/index.php>

operación de los programas en regiones como acontece en la sede de Medellín.<sup>8</sup> Esto obliga a **elaborar un programa tipo** con una presencialidad representativa.

Para regiones, el número de programas ofrecido no suele ser constante y cada período las sedes y seccionales deben hacer frente a requerimientos diferentes. Un repaso por la oferta de los últimos años revela que: (i) la cantidad de programas ofrecidos parece concentrarse en una franja entre 20 y 45 programas, con una tendencia creciente a partir de 2011 y (ii) existen valores extremos en 2010-2, cuando se ofrecieron hasta 72 programas, y 2011-2 para 16.

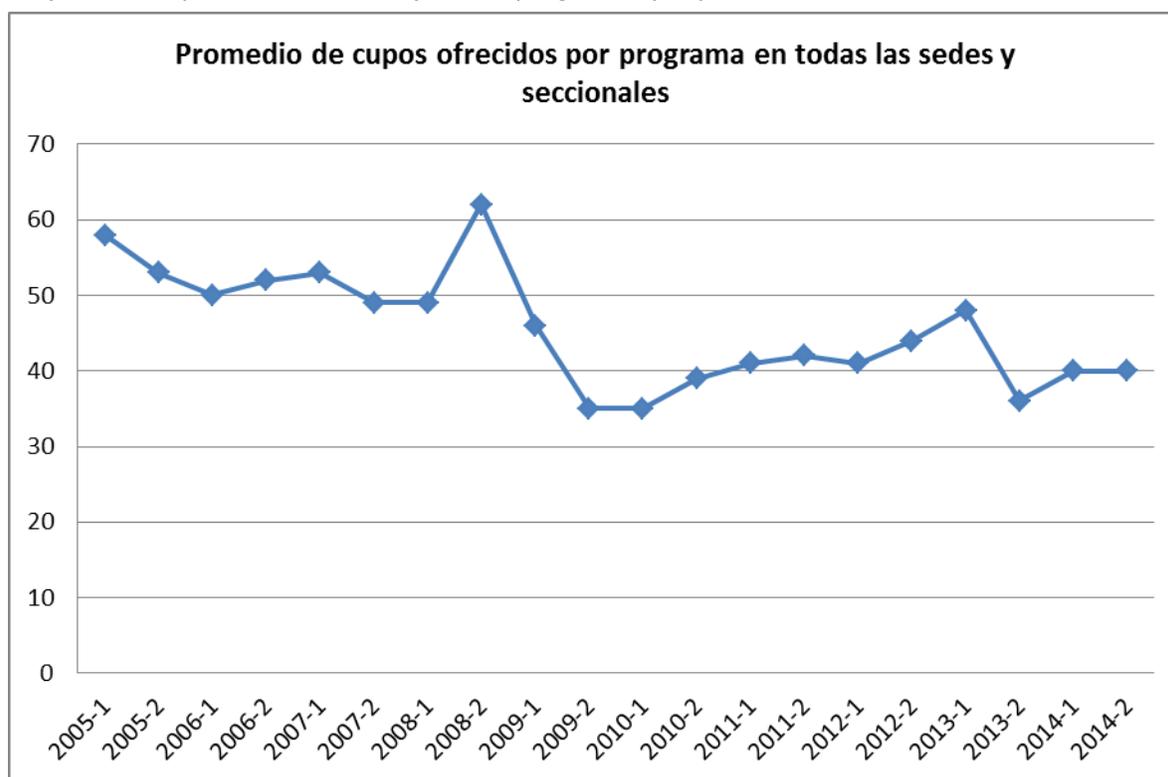
*Gráfica 1. Comportamiento de la oferta de programas y cupos 2005-2014*



De manera acompasada con la cantidad de programas ofrecidos, se tiene el número de cupos que oscila en el rango de 805 y 1950, con un valor extremo de 2795 en 2010-2. Con tendencias crecientes en programas y cupos, el promedio de cupos ofrecido por programa se mueve entre 40 y 60.

<sup>8</sup> En Medellín la oferta de programas es constante, de modo que resulta más sencillo el estimar la cantidad de horas presenciales requeridas en cada unidad académica, a través de los planes de estudio de los programas que ofrece. En las regiones la oferta es incierta, aunque se cuenta con programas itinerantes.

Gráfica 2. Comportamiento de la oferta de programas y cupos 2005-2014



Ahora bien, además del conteo de los programas ofrecidos y su revisión con fines de estimación de cupos por programa, es pertinente conocer la recurrencia de la oferta.

Tabla 3. Oferta de programas 2005-2014

Sede o Seccional	Total de programas ofrecidos 2005-2014	Promedio de repitencia en la oferta programas 2005-2014	Programa que más se ha ofertado en la sede o seccional	# veces oferta
Oriente - Carmen de Viboral	40	4	Tecnología en Regencia de Farmacia	9
Urabá	36	3	Tecnología en Regencia de Farmacia	9
Bajo Cauca	40	3	Tecnología en Regencia de Farmacia	10
Suroeste	28	3	Tecnología en Regencia de Farmacia	9
Norte (Yarumal)	17	3	Tecnología en Ecología y Turismo	5
Occidente	18	4	Tecnología en Ecología y Turismo	9
Magdalena Medio	23	3	Tecnología en Regencia de Farmacia	9
Nordeste - Amalfi	11	3	Tecnología de Alimentos	8
Nordeste - Segovia	7	3	Tecnología de Alimentos	6
Oriente - Sonsón	13	3	Tecnología en Ecología y Turismo	7
<b>Total</b>	<b>233</b>			<b>81</b>

Con base en la información de programas ofrecidos entre 2005 y 2014, se tiene que:

- (i) Se han ofrecido en 233 programas en el periodo, por cada sede y seccional

(ii) En promedio, de este conjunto de programas ofrecidos, un programa se repite entre 3 y 4 veces en el periodo.

(iii) Los programas que más se ofrecieron son Tecnología en Regencia de Farmacia (en 5 regiones), Tecnología en Ecología y Turismo (3 regiones) y Tecnología de Alimentos (2 regiones).

(iv) la frecuencia de repetición en la oferta de estos programas en cada sede o seccional oscila entre 5 (para Tecnología en Ecología y Turismo en el Norte) y 10 veces (para Tecnología en Regencia de Farmacia en Bajo Cauca).

Para menguar la incertidumbre en la oferta es menester considerar las condiciones de funcionamiento promedio o mejor aún el suponer un “programa tipo” que permita la estimación de la presencialidad.

La idea de un programa tipo respeta las siguientes consideraciones:

1. Se da preeminencia a un programa sin laboratorios. Aunque en algunos casos la oferta educativa requiere uso de laboratorios, hoy se sule en parte con (i) préstamos de los mismos en instituciones de educación media cercanas o bien (ii) uso de los laboratorios de la sede Medellín.

2. Se consideran programas profesionales. En tanto la presencia universitaria tradicionalmente se concentra en carreras universitarias antes que en programas tecnológicos o técnicos.<sup>9</sup> Los programas profesionalizantes tampoco resultan de particular interés, en tanto no cumplen con ser una carrera completa.

Con todo esto, el proceso consiste en considerar un conjunto de programas representativos de la oferta histórica en las regiones y con ellos calcular un promedio de horas presenciales por nivel. Luego de eliminar los pregrados de menos de 8 semestres y los técnicos y tecnológicos, se identificaron 34 pregrados.

---

<sup>9</sup> El [Informe Nacional de Competitividad](#) 2013—2014, señala que si bien las intenciones del gobierno nacional apuntan al fortalecimiento de la educación técnica y tecnológica, esta tarea ha recaído en el SENA. De este modo se cuenta con una oferta amplia en el territorio nacional y además gratuita; asunto que hace pensar en la pertinencia de la oferta de programas de nivel similar desde la Universidad.

Tabla 4. Programas representativos para construir programa tipo (datos 2005-2014)

Programa	Horas Teóricas y Teórico-prácticas por Nivel										Total Hora
	Nivel										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1. ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS	26	24	18	28	20	24	24	8	8		180
2. ANTROPOLOGÍA	20	20	22	20	4	4	6	6			102
3. BIOLOGÍA	16	16	18	16	16	10	4				96
4. COMUNICACIÓN SOCIAL	22	20	22	22	14	18	9	4			131
5. COMUNICACIÓN SOCIAL - PERIODISMO	18	16	18	18	10	14	9	4			107
6. CONTADURÍA	30	26	30	24	22	22	24	26	20	10	234
7. DERECHO	20	20	22	24	20	18	18	18	17	17	194
8. ECOLOGÍA DE ZONAS COSTERAS	18	20	22	18	17	21	22	14			152
9. INGENIERÍA ACUÍCOLA	36	36	35	34	35	35	35	35	24		305
10. INGENIERÍA AGROPECUARIA	16	16	16	22	18	16	14	17	10		145
11. INGENIERÍA DE ALIMENTOS	23	18	19	18	15	13	17	12	14	18	167
12. INGENIERÍA DE SISTEMAS	24	24	22	20	20	20	20	16	10	4	180
13. INGENIERÍA OCEANOGRÁFICA	28	26	29	24	26	24	16	6	8	2	189
14. LIC EDUCAC BÁSICA ÉNFASIS CIENCIAS SOCIALES	30	28	26	30	30	30	34	26	23	23	280
15. LIC EN EDUCAC BÁSICA ÉNFASIS ARTÍSTICO - MÚSICA	16	18	19	15	17	20	13	13	9		140
16. LIC. EN EDUC BÁSICA ÉNFASIS HUMANID LENG CASTELLANA	35	30	30	25	31	32	22	25	25	20	275
17. LIC. EN EDUC BCA ÉNFASIS CCIAS NATURALES	35	33	33	33	37	31	29	24	20	23	298
18. LICENCIATURA EN EDUCACIÓN BÁSICA CON ÉNFASIS EN MATEMÁTICAS	29	26	28	36	28	24	21	22	25	25	264
19. LICENCIATURA EN EDUCACIÓN ESPECIAL	28	30	38	34	36	32	26	22	20	20	286
20. LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA	24	24	26	24	22	22	26	22	56	56	302
21. LICENCIATURA EN EDUCACIÓN: ARTES PLÁSTICAS	12	8	14	12	14	6	6	12	6	14	104
22. LICENCIATURA EN LENGUAS EXTRANJERAS	22	22	24	22	22	22	22	18	12	16	202
23. LICENCIATURA EN MÚSICA	17	17	18	20	18	18	14	17	11	7	157
24. LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA INFANTIL	27	34	30	30	33	29	30	21	24	15	273
25. LICENCIATURA MATEMÁTICAS Y FÍSICA	18	24	24	31	31	26	31	34	29	19	267
26. MATEMÁTICAS	16	16	16	21	24	16	12	16	12	8	157
27. MEDICINA VETERINARIA	16	18	17	14	14	11	13	13			116
28. MICROBIOLOGÍA Y BIOANÁLISIS	20	21	16	18	12	12	12	18			129
29. NUTRICIÓN Y DIETÉTICA	34	36	35	36	37	31	30	30	3		272
30. OCEANOGRAFÍA	26	23	26	26	20	16	14	12			163
31. PSICOLOGÍA	24	20	18	18	12	12	20	20	20	18	182
32. SOCIOLOGÍA	16	18	22	12	24	12	8	6			118
33. TRABAJO SOCIAL	16	18	16	18	16	16	10				110
34. ZOOTECNIA	18	18	20	16	18	15	15	12	16		148
Total horas/semana presenciales	776	764	789	779	733	672	626	549	422	315	
<b>Promedio horas/semana presenciales en cada nivel</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>24</b>	<b>23</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>208</b>

El resultado, que puede verse en la última fila, es un programa de 10 niveles, con una demanda de presencialidad de horas/semana total de 208. Este es un de los datos relevantes para configurar los escenarios a partir del modelo.

## **2. Descripción de las condiciones actuales en dotaciones y usos**

Las formas de adelantar las reflexiones sobre la correspondencia entre los recursos disponibles y las demandas para la academia para cada espacio físico pueden ser variadas, en razón de: (i) las relaciones entre tales recursos para satisfacer las lógicas propias de cada apuesta formativa (lo que incluye a las disciplinas que alberga y a la concepción que la educación tendrá en ese o aquel territorio) y, más allá, (ii) el cumplimiento cabal de las funciones misionales institucionales (docencia, extensión e investigación).

En ámbitos consolidados, como el campus Medellín, la Universidad mantiene relativamente estable su oferta formativa, de modo que, es posible estipular el uso requerido de la estructura a partir de la historia y de las condiciones particulares que sus pregrados (disciplinas) impone. Tamaño de grupos, horas presenciales (en cátedra y en laboratorio) y carga de presencialidad por nivel académico, son solo algunos de los asuntos que se deben comprender y convenir con los responsables de la administración de la formación y del uso de los espacios.

En cuanto a la oferta formativa de programas regionalizados, se cuenta con disparidades y cambios obligados por la condición de evitar la saturación del mercado. Estrategias como la oferta por cohortes y la rotación de programas son cuestiones que no alcanzan a ser llevadas a puntos de estandarización similares a los de Medellín.

En esta parte se desarrolla la caracterización de cada sede o seccional frente a las reflexiones planteadas.

### **2.1 Caracterización de la planta física por seccional o sede municipal**

Para comenzar se busca que el lector ubique cada una de las sedes o seccionales de la Universidad de Antioquia y, al mismo tiempo, identifique la distribución de los espacios usados por ellas para el cumplimiento de la función de docencia. Una vez establecidos los espacios asignados a cada sede y su ubicación, se pretende indicar al lector el uso que en la actualidad se hacen de dichos espacios –determinado por la programación académica– y la disponibilidad de horas semanales con las que cuentan –dada la distribución de espacios–.

En este punto se debe aclarar:

1. Se habla indistintamente de espacio o aula para referir los espacios físicos asignados a cada sede o seccional.

2. Se presenta la lista de espacios asignados a cada sede y seccional, se detalla el número de sillas por aula. Con estos espacios se establecen las horas semanales disponibles para programar clases presenciales.
3. Actualmente, en las sedes y seccionales, la programación académica es variada: se concentra en fines de semana, pero también registra actividades en semana; además, cubre horarios del amanecer al atardecer.

Este asunto de funcionamiento es teórico, de manera que, supone que el aula sólo se destina al transitar de alumnos y docentes por ella, lo que deja de lado tiempos de aseo y sostenimiento y asuntos de confort como las deficiencias de la luz en los crepúsculos, la afectación de los cursos por contaminación auditiva, la circulación de aire y demás factores ambientales que pueden ser diferentes en cada espacio y requieren valoración del personal del Macroproceso de Gestión Logística e Infraestructura.

4. Para afrontar estos detalles y el hecho de no tener en cuenta la programación de posgrado, investigación y extensión, se supone que *cada aula sólo tiene una disponibilidad de 10 horas por día* y que el máximo uso es de 7 días de la semana.

En aras de comprender la dinámica de las seccionales y sedes en cuanto a la programación de aulas para 2014-1, se plantea lo siguiente:

- En la programación no se registra la demanda por actividades de extensión, posgrado y el programa de nivel cero, sólo la programación de los pregrados: técnicas, tecnologías y carreras profesionales.
- La información detalla la sede o seccional, la asignatura, el horario presencial y las fechas de clase para cada curso.
- Se carece de la nomenclatura de espacios, de manera que el análisis se hace sólo para la demanda de horas/aula por día sin discriminar entre aulas, salas de cómputo, laboratorios, etc.
- Este análisis de disponibilidad sólo tiene en cuenta la capacidad de las aulas de clase.
- Con esta base de datos se logra establecer que es necesario caracterizar una jornada en horas por día y en semanas por semestre.
- los datos invitan a tomar como razonable la configuración de: (i) un máximo de 10 horas disponibles al día para cada sede o seccional y (ii) un semestre representativo que cubre 16 semanas.

Estas características: (i) muestran la necesidad de disponer de refinamientos de la información básica para el funcionamiento del programa de regionalización y (ii) sugiere elementos necesarios para la operación de las sedes y seccionales en cuanto a la programación académica.

A continuación se hace una descripción de las generalidades de cada sede o seccional en cuanto a la distribución, uso y disponibilidad de espacios docentes, el promedio de uso de estos espacios por franjas horarias y el requerimiento de aulas de acuerdo con esta demanda.

### **Seccional Oriente – Carmen de Viboral**

La Seccional del Oriente ubicada en el municipio del Carmen de Viboral presenta una infraestructura física con características más adecuadas y más completas en relación con otras regiones del Departamento, con una tendencia de desarrollo que le permitirá albergar cerca de 5.000 estudiantes.

De acuerdo con el plan de adecuación y ampliación de la planta física, enmarcado dentro del proyecto “Desarrollo de la Capacidad Técnica y Tecnológica de las Instituciones Oficiales de Educación Superior de Antioquia” en convenio con la Gobernación de Antioquia<sup>10</sup>; se contempla dar continuidad a los planes de ampliación de la seccional en tres etapas: (i) construcción de un edificio nuevo de aulas, la adecuación de la cafetería existente, portería y obras de urbanismo. (Obra entregada en enero de 2014); (ii) remodelación del bloque 62 y construcción del intercambio vial para mejorar las condiciones de acceso a la Sede y (iii) construcción de un nuevo edificio para laboratorios y aulas de clase.

Los espacios docentes con los que cuenta actualmente la seccional son los que se relacionan a continuación.

*Tabla 5. Distribución espacios físicos y capacidad real, Seccional Oriente – Carmen de Viboral 2014*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aula de Clase	56	20 aulas de 50 personas	1.000
		23 aulas de 30	690
		13 aulas de 20	260
Aula Videoconferencia		24	24
Auditorio	1	136 personas	136
Sala de cómputo	4	20 equipos cada una	80
Taller de Artes	1	20	20
Laboratorio de Física, Biología y Química	2	24	24
<b>Total espacios</b>	<b>64</b>		<b>2.234</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

<sup>10</sup> Banco de Proyectos Universidad de Antioquia. “Desarrollo de la Capacidad Técnica y Tecnológica de las Instituciones Oficiales de Educación Superior de Antioquia” Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia y Politécnico Jaime Isaza Cadavid. 2012.

De acuerdo con esta información, en el Carmen de Viboral se cuenta con 64 espacios dedicados a la docencia con una capacidad total para albergar a 2.234 estudiantes a julio de 2014. Las aulas de video conferencia no son consideradas en este conteo, pues atienden, con exclusividad, tareas de virtualidad. Se trata de espacios no disponibles para la programación presencial.

### **Seccional Urabá**

En esta región la Universidad está presente desde hace 17 años con la sede principal ubicada en el municipio de Turbo, adicionalmente, entre los años 2011 y 2014, la Universidad de Antioquia ha incrementado la infraestructura educativa en la región, con la construcción de tres nuevas sedes: Ciencias del mar en el municipio de Turbo, la sede de Estudios Ecológicos y Agroambientales en Carepa y la sede de Apartadó, con el apoyo de la Gobernación de Antioquia<sup>11</sup>. Se pretende con estos nuevos proyectos, aumentar la cobertura en educación superior apostándole además a la pertinencia en una región que se proyecta como clave para el desarrollo del Departamento.

En el anexo se presenta la lista de aulas asignadas a cada sede de Urabá, para lo cual se tuvo en cuenta el informe de Plan Maestro 2013 y la actualización de áreas por dependencia realizada por el Departamento de Gestión Logística y de Infraestructura. Adicionalmente, se estableció con la información suministrada por la Dirección de Regionalización, la distribución de espacios con los que cuenta cada sede, así:

*Tabla 6. Distribución de espacios físicos, Seccional Urabá*

<b>Tipo de Aula</b>	<b>Turbo</b>	<b>Ciencias del Mar</b>	<b>Carepa</b>	<b>Apartadó</b>	<b>Total</b>
Aulas	17	9	7	10	43
Aula Videoconferencia	1		1		2
Laboratorios		6	3	6 <sup>(*)</sup>	15
S. cómputo	1	2	1		4
Auditorios		1	1		2
<b>Total espacios</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>66</b>

Fuente: Dirección de Regionalización, 2014-2. En estos espacios se tienen en cuenta en las nuevas sedes que entran en funcionamiento a partir de enero de 2015.

(\*) Tres de estos 6 laboratorios son aulas de artes: para danza, teatro y música.

De esta manera, en total en Urabá se cuenta con 66 espacios para la docencia con una capacidad real medida en número de sillas que se presenta en la Tabla 7.

<sup>11</sup> Banco de Proyectos Universidad de Antioquia. “Desarrollo de la Capacidad Técnica y Tecnológica de las Instituciones Oficiales de Educación Superior de Antioquia” Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia y Politécnico Jaime Isaza Cadavid. 2012.

Tabla 7. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Urabá

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
<b>Urabá - Turbo - Sede Antigua</b>	<b>19</b>		<b>616</b>
Aula de Clase	17	8 aulas de 50 personas	472
		7 aulas de 24 personas	32
		1 aula de 30 personas	30
		1 aula de 40 personas	40
Aula de Videoconferencia	1		25
Sala de Cómputo	1	17 equipos	17
<b>Urabá - Ciencias del Mar (Etapa 1 y 2)</b>	<b>18</b>		<b>691</b>
Aula	9	3 aulas de 50 personas	150
		3 aulas de 40	147
		3 aulas de 30	90
Laboratorio	6	18 personas cada uno	108
Sala de Cómputo	2	20 equipos cada una	40
Auditorio	1	156 personas	156
<b>Urabá - Carepa</b>	<b>13</b>		<b>398</b>
Aula	7	3 aulas de 30 personas	90
		3 aulas de 36	108
		1 aula de 40	40
Aula de Videoconferencia	1	18 personas	18
Laboratorio	3	3 laboratorios de 18 personas cada uno	54
Sala de Cómputo	1	18 equipos	18
Auditorio	1	70	70
<b>Urabá - Apartadó</b>	<b>16</b>		<b>545</b>
Aula	10	8 aulas de 50 personas cada una (pregrado)	400
		2 aulas de 20 (posgrado)	40
Aulas de Artes	3	3 aulas de 15 personas cada una (danza, música y teatro)	45
Laboratorio	3	3 laboratorios de 20 personas cada uno	60
<b>Total espacios docentes</b>	<b>66</b>		<b>2.250</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

Esta tabla deja ver que la seccional tiene una capacidad real 66 espacios docentes entre aulas de clase (43), laboratorios, salas de cómputo, aulas de videoconferencias y auditorios, para albergar un total de 2250 estudiantes.

### **Seccional Bajo Cauca**

Con sede en el municipio de Caucasia, la Universidad de Antioquia llegó a esta región en 1996. En la actualidad se están desarrollando dos proyectos de ampliación y adecuación de la planta física, relacionados con la construcción de dos laboratorios de ciencias básicas y una zona deportiva que consta de una placa polideportiva, una cancha de futbol y una piscina semi-olímpica. El primero de estos proyectos está enmarcado dentro del convenio con la Gobernación de Antioquia<sup>12</sup> e inició ejecución en agosto de 2014 y el segundo proyecto está pendiente por recursos.

La tabla 8 que se presenta a continuación, contiene la distribución de los espacios de la dependencia:

*Tabla 8. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Bajo Cauca - Caucasia*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aulas de Clase	16	5 aulas de 50 personas	250
		4 aulas de 45	180
		7 aulas de 20 personas	140
Auditorio	1	120	120
Aula de Videoconferencias	1	50	50
Sala de Cómputo	2	2 salas de 18 equipos cada una	36
<b>Total Espacios</b>	<b>20</b>		<b>776</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014

En lo relacionado a número de espacios dedicados a la docencia en la Seccional Bajo Cauca se tienen en total 20 espacios entre aulas de clase, laboratorios, salas de cómputo, auditorio y aula de videoconferencia, con una capacidad total de 776 personas.

### **Seccional Suroeste**

El municipio de Andes alberga la Seccional de la Universidad desde 1999, con una infraestructura de dos plantas con diferentes espacios entre aulas, salas de cómputo, bibliotecas, aula de audiovisuales, laboratorio y oficinas administrativas, algunas de las cuales se relacionan en la siguiente tabla:

<sup>12</sup> Banco de Proyectos Universidad de Antioquia. "Desarrollo de la Capacidad Técnica y Tecnológica de las Instituciones Oficiales de Educación Superior de Antioquia" Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia y Politécnico Jaime Isaza Cadavid. 2012.

Tabla 9. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Suroeste – Andes

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aulas	13	11 aulas de 40 personas cada una	440
		2 aulas de 17 personas	34
Sala Videoconferencia	1	40	40
Sala de Computo	2	1 sala de 15 equipos y 1 aula de 9 equipos	24
Laboratorio	1	15	15
<b>Total espacios</b>	<b>17</b>		<b>553</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

En la seccional se vienen realizando adecuaciones de sus espacios académicos (aulas, laboratorios y zonas de estudio) y su respectiva dotación. Entre el año 2012 y 2013, se entregó una obra de ampliación de la seccional en la cual se construyó y se dotó el laboratorio de ciencias básicas con una capacidad de 45 personas.<sup>13</sup> En total, en la Andes se cuenta con 17 espacios para desarrollar actividades de docencia con una capacidad para 553 estudiantes.

#### **Sede Norte - Yarumal**

Con sede en el municipio de Yarumal, la planta física está conformada por espacios distribuidos en como se muestra en la tabla 10:

Tabla 10. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sede Norte - Yarumal

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aula	10	3 aulas de 35 personas	105
		3 aulas de 40	120
		4 aulas de 50	200
Auditorio	1	150	150
Laboratorio Taller	1	40	40
Aula de Videoconferencia	1	35	35
Sala de cómputo	1	24 equipos	24
<b>Total espacios</b>	<b>14</b>		<b>674</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

<sup>13</sup> Banco de Proyectos Universidad de Antioquia. “Desarrollo de la Capacidad Técnica y Tecnológica de las Instituciones Oficiales de Educación Superior de Antioquia” Gobernación de Antioquia, Universidad de Antioquia y Politécnico Jaime Isaza Cadavid. 2012.

### **Seccional Occidente**

Ubicada en el municipio de Santa Fe de Antioquia, es la seccional más reciente, se inauguró en junio de 2005 y su planta física cuenta con los espacios básicos para atender las labores de docencia. La tabla 11 ilustra estos espacios:

*Tabla 11. Distribución espacios físicos y capacidad real, Seccional Occidente - Santa Fe de Antioquia*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aula	6	3 aulas de 50 personas	150
		3 aulas de 30	90
Sala de Cómputo	1	12 equipos	12
Auditorio	1	80	80
<b>Total espacios</b>	<b>8</b>		<b>332</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

En el occidente se tiene un total de 8 espacios dedicados a la docencia con una capacidad real de 332 estudiantes.

### **Seccional Magdalena Medio**

Ubicada en el Municipio de Puerto Berrío en diciembre de 1997, esta seccional aún tiene retos en temas de infraestructura debido a que se encuentra en desventaja en relación con las cuatro seccionales mencionadas anteriormente, esto es, cuenta con los espacios básicos para el desarrollo de actividades magistrales pero se queda corta en infraestructura relacionada con espacios como laboratorios; actividades que realiza en convenio con una institución educativa de la región; así como con auditorios.

*Tabla 12. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Magdalena Medio - Puerto Berrío*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aulas de clase	5	4 aulas de 40 personas	160
		1 aula de 15	15
Sala de Cómputo	1	13 equipos	13
Aula de Videoconferencia	1	30 personas	30
<b>Total espacios</b>	<b>7</b>		<b>220</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

La distribución de los espacios que tiene asignados la seccional se refleja en la tabla 6, donde se establece que el total de espacios dedicados a la docencia es 7 con una capacidad real para albergar a 220 estudiantes.

### **Sedes Municipales En Nordeste – Amalfi Y Segovia**

En el Nordeste Antioqueño la Universidad hace presencia con dos sedes en los municipios de Amalfi y Segovia inauguradas en mayo y julio de 2005, respectivamente. Además, en el corregimiento de San José del Nus del municipio de San Roque está ubicada la estación piscícola dedicada a desarrollar labores de investigación con el objeto de generar conocimiento sobre la ecología y biología reproductiva de especies ícticas nativas y foráneas<sup>14</sup>. En las sede municipales cuenta con una infraestructura básica para cumplir con las funciones misionales que se ilustran en la tabla 9.

*Tabla 13. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sedes Nordeste – Amalfi y Segovia*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
<b>Nordeste - Amalfi</b>			
Aulas de clase	6	45	270
Laboratorio básico	1	40	40
Sala de computo	1	18	18
<b>Nordeste - Segovia</b>			
Aula	7	1 aula de 26	26
		1 aula de 30	30
		1 aula de 31	31
		1 aula de 33	33
		1 aula de 34	34
		1 aula de 43	43
		1 aula de 48	48
<b>Total espacios</b>	<b>15</b>		<b>573</b>

Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

En total en el Nordeste se cuenta con 15 espacios para desarrollar la labor docente con una capacidad para albergar 573 estudiantes. Cabe anotar que para el semestre 2015-1, en la sede de Segovia se proyecta aumentar la capacidad dado que la institución educativa donde se realizan las clases magistrales, facilitará de lunes a viernes en la jornada de la tarde las mismas 7 aulas para prestar este servicio, de manera que la capacidad de esta sede va a incrementar.

<sup>14</sup> Uribe, Jaime y Arboleda, John J. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, Vol. 19:2, 2006. Universidad de Antioquia. Consultado en línea, julio 31 de 2014: <http://www.udea.edu.co/portal/page/portal/BibliotecaPortal/ElementosDiseno/img/Regionalizacion/prese-ntacion.pdf>

Esta información no tiene en cuenta los espacios de la estación piscícola que básicamente cuenta con un aula de clase y laboratorios específicos para dicha actividad.

### **Sede Oriente - Sonsón**

El Oriente Antioqueño cuenta además con una sede en el municipio de Sonsón, para atender a la población cercana, fue inaugurada en enero de 2006 y reúne los siguientes espacios:

*Tabla 14. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sede Oriente – Sonsón*

Tipo de Espacio	N°	Capacidad Real	
		Descripción	Total
Aula de clase	5	2 aulas de 45 personas	90
		2 aulas de 30 personas	60
		1 aula de 24 personas	24
Sala de Computo	1	18 equipos	18
<b>Total espacios</b>	<b>6</b>		<b>192</b>

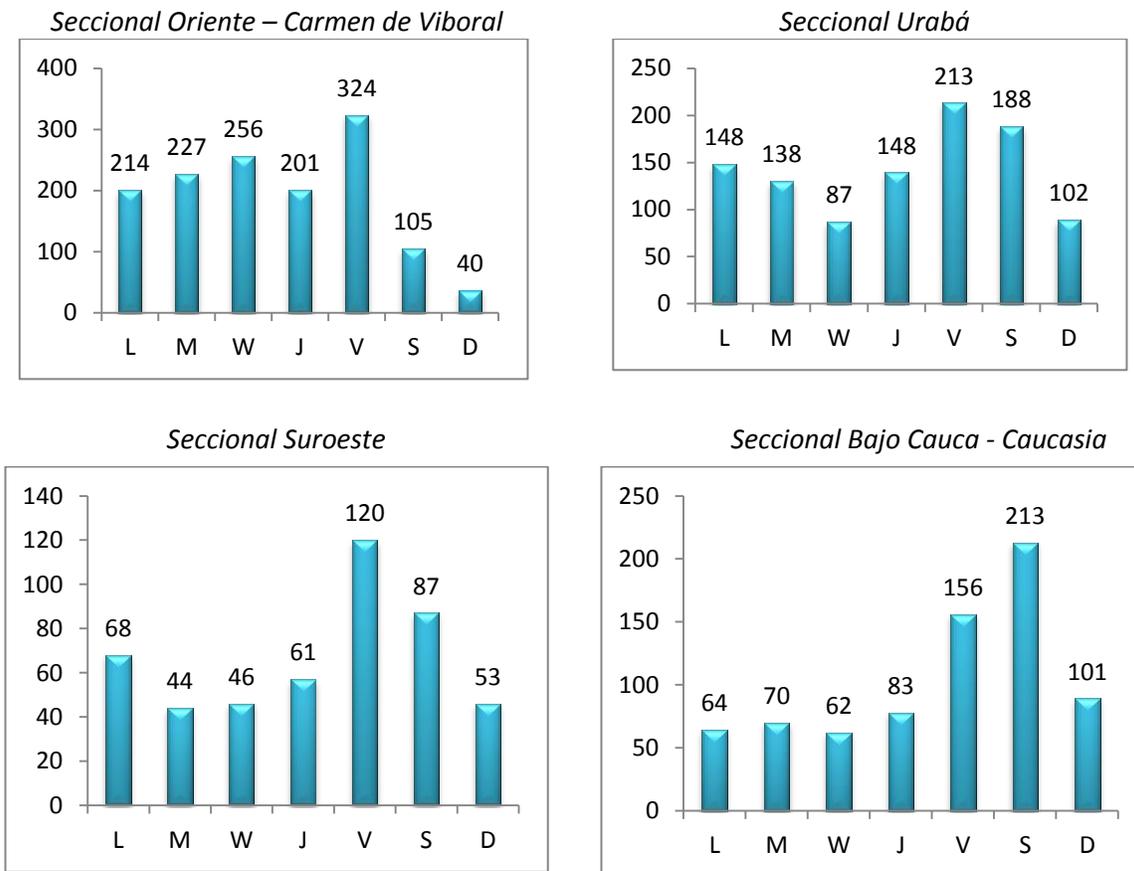
Fuente: Elaboración propia con base en información suministrada por la Dirección de Regionalización, Universidad de Antioquia, 2014.

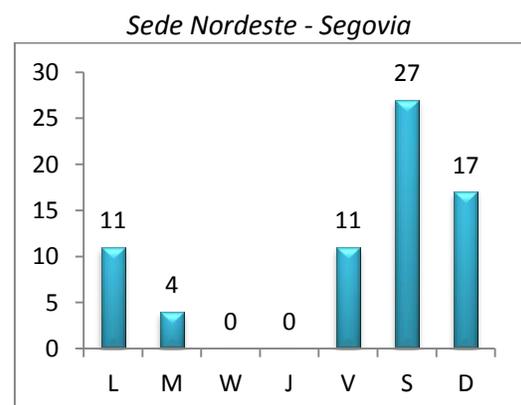
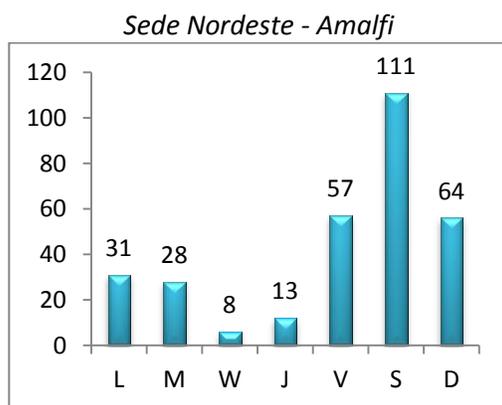
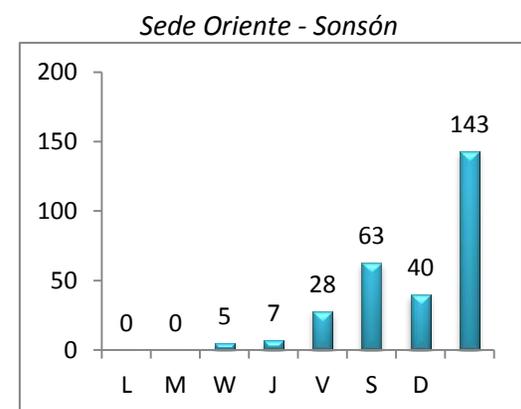
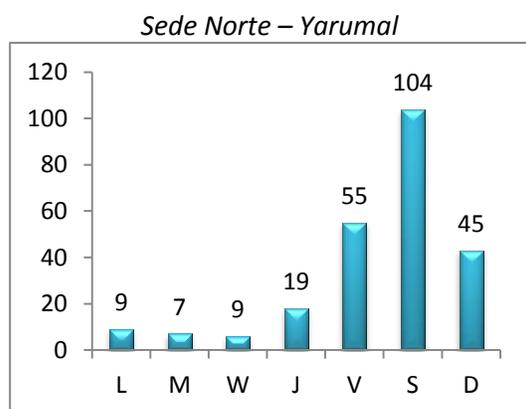
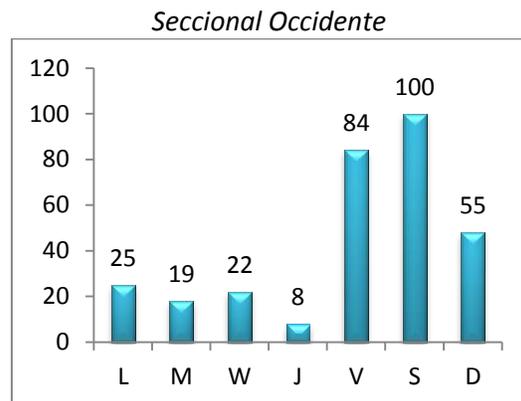
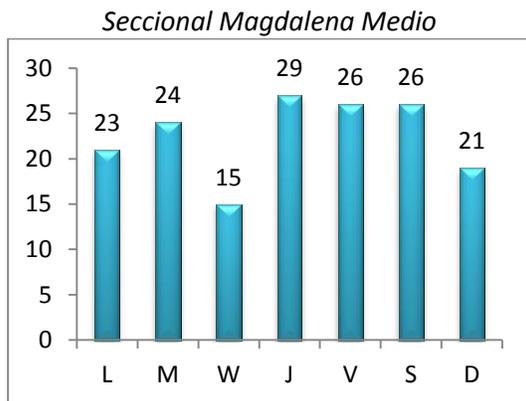
En total tiene 5 aulas y una sala de cómputo para desarrollar las actividades de docencia, con una capacidad para atender a 192 estudiantes.

## 2.2 Uso y disponibilidad del espacio físico

A partir de la programación académica para el periodo 2014-1 (Anexo Programación sedes final), se puede estipular el promedio de uso de espacio por semana para cada sede o seccional. De este modo, se intenta aproximar la presencialidad por día. El resultado puede verse en la siguiente gráfica:

Gráfica 2. Promedio de uso programado por día (Horas/Día)





Fuente: Elaboración propia con base en programación académica 2014-1. 16 semanas seleccionadas.

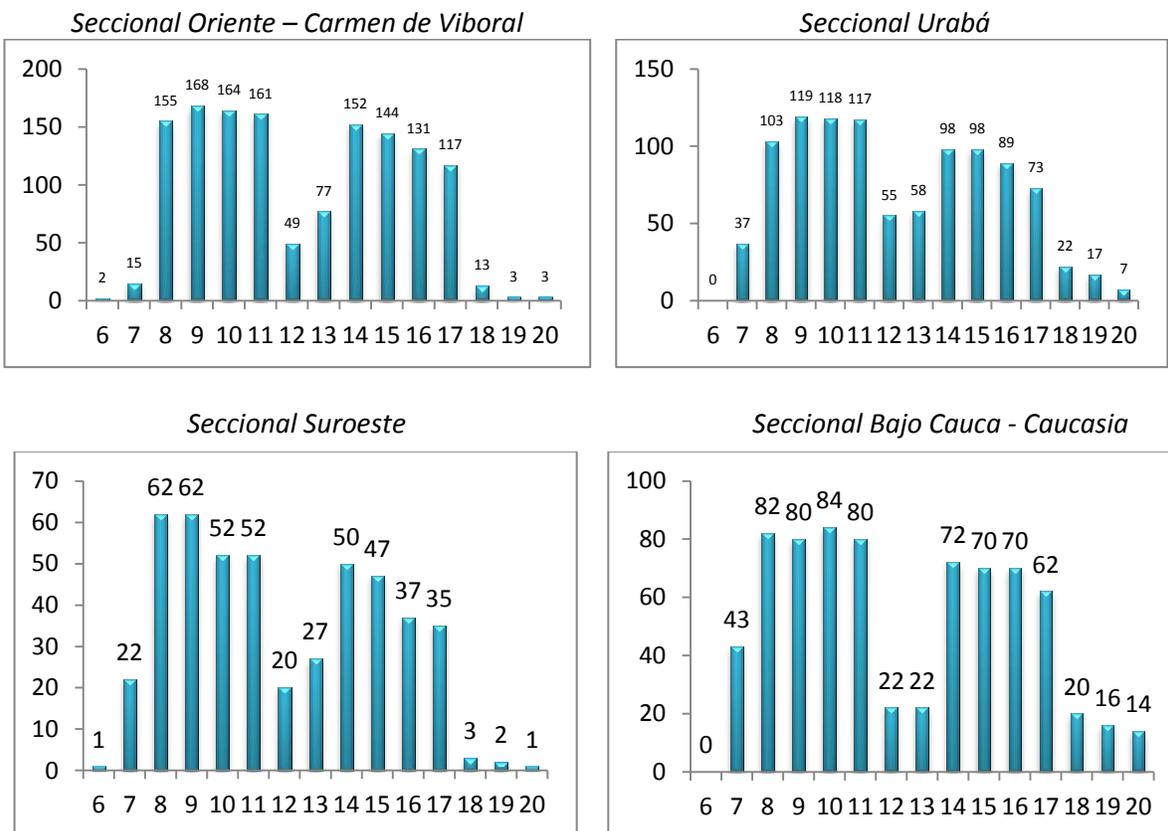
La dinámica deseable supone una distribución similar cada día, con la consolidación de las sedes las barras no deberían exhibir picos pronunciados y así la Universidad funcionaría igual durante toda la semana. Aunque esto es extremo, pues los domingos seguramente se tendrá menor uso, se mantiene esta postura de funcionamiento durante 7 días como un valor máximo posible.

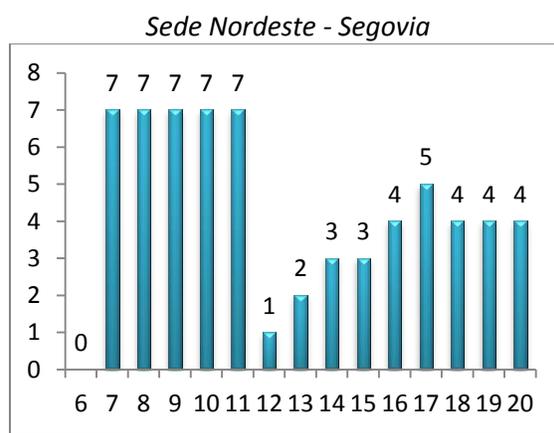
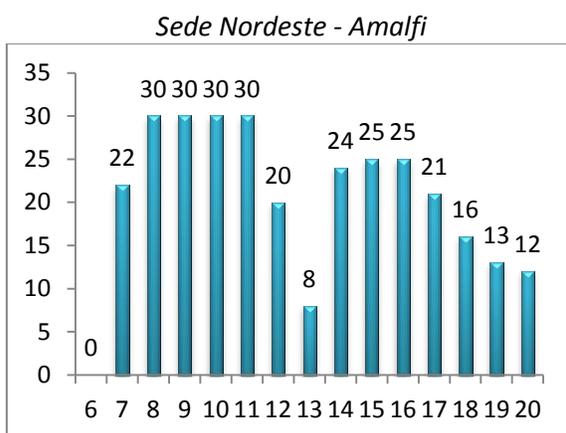
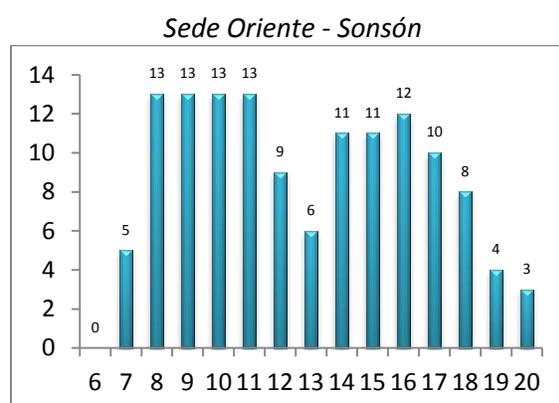
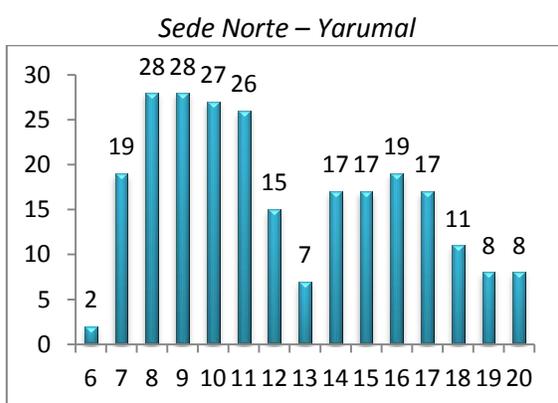
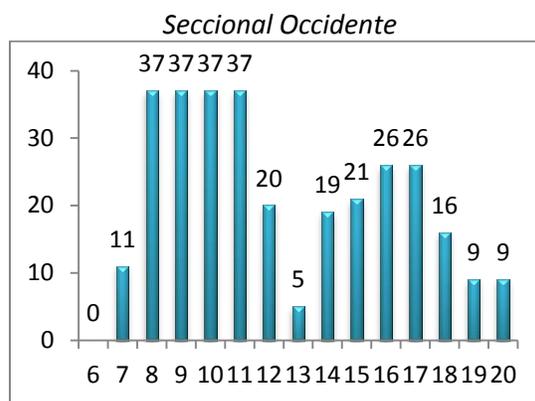
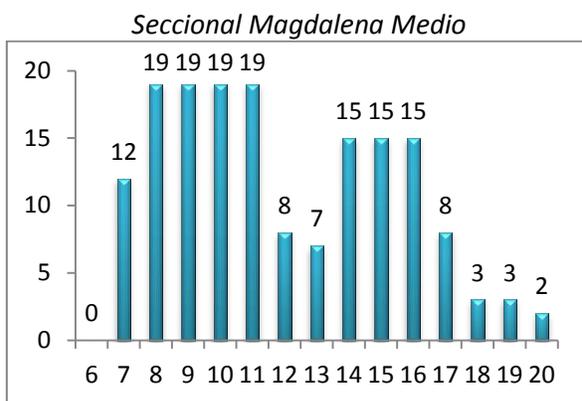
Sin embargo, hoy se tiene que en las seccionales y sedes se nota un uso del espacio distribuido en la semana: de lunes a jueves hay una presencialidad importante; aunque es mayor la concentración de horas/día los fines de semana, especialmente los viernes y sábados, a excepción de la Seccional de Magdalena Medio que presenta un comportamiento homogéneo toda la semana.

En el caso de las sedes municipales, se presenta una concentración notoria de viernes a domingo, principalmente en Sonsón y Segovia, este último es explicable debido a que realiza las actividades académicas en un convenio con una institución de educación secundaria, la cual facilita las instalaciones sólo los fines de semana.

El rango de funcionamiento de las sedes, según la programación de 2014-1 es variable y oscila entre las 6 a.m. y las 8 p.m. Dos sedes programan incluso hasta las 9 p.m. Bajo Cauca y Occidente (los viernes, un par de horas de clase y nunca más de 60 horas). Se presenta a continuación el detalle de ocupación de la planta física por franjas horarias (entre las 6 a.m. y las 8 p.m.) de cada una de las sedes o seccionales durante la jornada académica:

*Gráfica 1 Promedio de uso programado por franjas horarias (horas/semana)*





Fuente: Elaboración propia con base en programación académica 2014-1. 16 semanas seleccionadas.

Visto por franja horaria, sin discriminar por día, la mayor parte de la programación registrada se concentra entre las ocho de la mañana y las cinco de la tarde, de manera que la ocupación diaria se puede asumir en 10 horas para cada sede o seccional. Este número se suele justificar en razón de: (i) la necesidad de disponer de una holgura ante algún percance, una especie de colchón frente a los imprevistos y (ii) el aprovechamiento de las condiciones naturales como iluminación y temperatura.

Obviamente, este límite puede ser ajustado bajo consideraciones de: (i) dificultad de desplazamiento de los involucrados en el proceso educativo a la sede, (ii) la omisión de las labores de docencia en posgrado, extensión y programa nivel cero, (iii) temperaturas inclementes propias del territorio y otros asuntos específicos de orden diferente a lo administrativo y que afectan significativamente la oferta educativa.

Finamente, la condición actual de cada espacio puede expresarse como sigue:

*Tabla 15. Condición actual de espacios en regionalización (2014-1)*

Sede o Seccional	1. Dotaciones		2. Programación 2014-1			3. % Uso del espacio actual	4. Matriculados y cupos		
	# Aulas asignadas	Máx Disponibilidad de hrs/sem	Promedio Aulas requeridas	Máx Aulas requeridas / día	Promedio dda actual hrs/sem.		Matrícula 2013-2	Cupos 2013-1	Promedio cupos 2009-2013
Oriente - Carmen de Viboral	56	3920	23	33	1367	35%	1165	407	184
Urabá	43	3010	16	22	1024	34%	819	265	184
Bajo Cauca	16	1120	12	22	749	67%	487	135	185
Suroeste	13	910	8	12	479	53%	430	205	463
Norte (Yarumal)	10	700	4	11	248	35%	243	130	99
Occidente	6	420	5	10	313	75%	329	150	119
Magdalena Medio	5	350	3	3	164	47%	143	105	93
Nordeste - Amalfi**	6	420	5	12	312	74%	167	120	97
Nordeste - Segovia**	7	490	2	3	70	14%	57	40	65
Oriente - Sonsón**	5	350	3	7	143	41%	149	40	77
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>11.690</b>	<b>81</b>	<b>135</b>	<b>4.869</b>	<b>42%</b>	<b>3989</b>	<b>1597</b>	<b>1566</b>

La primera columna denominada dotaciones presenta la cantidad de aulas que se esperan para el 2015.

La segunda columna presenta un resumen de la programación académica de 2014-1.

La tercera refiere el uso del espacio en porcentaje y relaciona el promedio de la demanda actual de 2014-1 con la máxima disponibilidad de las aulas esperadas para 2015.

El desfase en tiempos puede dar lugar a valoraciones de uso inferiores a lo real, en tanto algunos espacios para docencia (aulas) son las que están estimadas. Se puede suponer que el modelo se revisará con el concurso de los Directores de Sede y Seccional.

Ahora, con el número de aulas asignadas a cada sede o seccional y bajo los máximos de 10 horas por día y funcionamiento durante 7 días, es posible obtener la máxima disponibilidad de aulas en

cada región, Por ejemplo para el caso del Oriente – Carmen de Viboral sería: 56 aulas por 70 horas/semana cada una, y en total esta seccional cuenta con una disponibilidad de 3.920 horas semanales para cumplir con el pensum de cada programa de pregrado.

Las regiones cuentan con un total de 167 espacios dispuestos para cumplir con las funciones misionales, esa cantidad de espacios representa (bajo las condiciones de uso máximo de 70 horas/semana) una disponibilidad de 11.690 horas/semana mientras que hoy se requiere de aproximadamente 4.703 horas/semana para suplir las necesidades diarias de docencia, lo que refleja que existe holgura para incrementar la oferta educativa.

Frente a la referencia de uso todas las sedes y seccionales registraron una programación inferior la disponibilidad de espacio calculada, las seccionales de Bajo Cauca, Occidente y la sede de Amalfi son las que presentan un mayor porcentaje de uso del espacio con 65%, 72% y 71% respectivamente. Es bueno recordar que este valor debe leerse con cautela, en tanto se presenta el desfase entre la programación de semestre usada y las obras de construcción de espacios.

Además, al registrar los valores atípicos en la programación del 2014-1 se obtuvo el máximo de aulas requeridas por día. Valor que supera las aulas existentes en Bajo Cauca, Suroeste, Norte (Yarumal) y Occidente.

De este modo, es posible que el uso máximo de aula 70 horas/semana sea exagerado, al incluir domingo y de ello se derivan dos asuntos a considerar: (i) sedes que presentan un porcentaje alto de uso (Bajo Cauca, Occidente y la sede de Amalfi), según la programación, podrían realmente estar en apuros y (ii) cuando el máximo de aulas es superior al disponible, es seguro que en las sedes requieran jornadas de trabajo superiores a 10 horas por día.

Para afinar estos razonamientos se presentan cuatro escenarios, uno representativo de lo actual, otro que refiere los máximos tolerables (de utilidad para los reportes al MEN) y dos proyecciones habituales (optimista y pesimista). Se espera que este marco le permita a la Dirección de Regionalización sistematizar su intuición entre dos extremos posibles, muy al estilo de configuración de una “banda” de posibilidades.

### 3. El modelo y los escenarios.

Este ejercicio trata de contrastar la **demanda estimada (hrs/sem)** con la **máxima disponibilidad (hrs/sem)** para los espacios, ambas medidas en horas/semana. Para entender esto desagreguemos ambos términos.

La **demanda estimada** es un valor que relaciona:

- (i) el comportamiento poblacional, en razón de la cantidad de iniciados y su trayectoria escolar;
- (ii) la presencialidad requerida en la formación, según la programación de cursos;
- (iii) la configuración de grupos, limitados por los tamaños o áreas de los espacios.

La **máxima disponibilidad** de los espacios es un dato es fija que se calcula a partir de la cantidad de espacios, la duración de la jornada diaria y el número de días de funcionamiento.

La dinámica del modelo se concentra en la optimización de la población dadas las restricciones de: tasa de deserción, tasa de rezago y frecuencia de uso del espacio. Derivado de esto se obtienen las horas/semana requeridas y las configuraciones en docentes tiempo completo equivalentes y presión sobre la planta física.

#### 3.1 Escenarios para la construcción del modelo.

Ahora, se identifican las variables clave del modelo, se parte del periodo 2014-1 y se presentan los escenarios. Si bien hasta ahora lo que se ha podido determinar es el techo o valor máximo de operación de los espacios en horas por semana (70 horas / semana) y con ello, la máxima disponibilidad posible, es prudente tomarse un momento para ver como algunos ajustes puede afectar el uso y la capacidad de los espacios.

De este modo las variables a configurar en el modelo son:

**Cupos x semestre:** Valor que se genera al tanteo entre un mínimo (tamaño ideal de grupos) y un máximo derivado de la presión sobre planta física (tolerable en tanto sea menor al 90%)

**Tasa Deserción Inter-Semestre:** Donde deberá incorporar dos valores como insumo, el número de semestres de duración del programa tipo (10) y la tasa de deserción por cohorte (definida por cálculos sobre los datos de SPADIES)

**Tasa Rezago:** Generada en un archivo anexo al comparar las materias perdidas sobre el total de materias matriculadas.

**Tamaño ideal de grupos (aula promedio):** De acuerdo al área de las aulas y a los estándares de tipo de espacio. Para el ejercicio planteado, el tamaño ideal se tomó como una constante para los escenarios, además, para las dos sedes de Nordeste se tomó el dato real de ocupación por número de sillas en cada aula, suministrado por GLI.

**Horas por día durante la semana:** que permite estimar la disponibilidad espacio (en horas/semana) como el producto entre el número de aulas y el *total horas semana programadas*.

En el archivo de cada modelo, se resaltan en amarillo las celdas donde deben incorporarse los datos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Escenario actual: Datos suministrados por la Dirección de regionalización												
2	Para este escenario, se tienen como valores iniciales de admisión, y demás condiciones iniciales												
3		Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fé de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrio)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)		
4	Cupos x semestre (número ideal de admitidos)	208	184	185	135	99	119	93	97	65	77		
5	Tasa Deserción Inter-Semestre	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%	8,76%		
6	Tasa Rezago	6,80%	8,50%	5,90%	8,70%	6,10%	9,10%	9,90%	6,00%	8,90%	7,00%		
7	Tamaño ideal de grupos (aula promedio)	35	39	36	36	37	43	35	45	35	35		
8	Disponibilidad espacio (horas/semana)	2464	1892	704	572	440	264	220	264	308	220		
9	Presión sobre la planta física	37%	40%	109%	105%	93%	136%	232%	162%	98%	156%		
10	Grupos a recibir	5,942857143	4,717948718	5,138888889	3,75	2,675675676	2,76744186	2,657142857	2,155555556	1,857142857	2,2		
11													

Horas por día	Oriente - Carmen de Viboral	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte	Occidente	Magdalena Medio	Nordeste - Amalfi	Nordeste - Segovia	Oriente - Sonsón
Lunes	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Martes	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Miércoles	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Jueves	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Viernes	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Sábado	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Domingo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total semana	44	44	44	44	44	44	44	44	44	44

#### Cálculo de la tasa de deserción intersemestral

1. periodos o semestres	10
2. tasa deserción cohorte	40%

Tabla 16. Escenarios propuestos

<b>Variables clave</b>	<b>Escenario de referencia</b>	<b>Escenario Cupos máximos MEN</b>	<b>Escenario 1 Positivo</b>	<b>Escenario 2 Negativo</b>
<p><b>Uso del espacio por días de la semana</b> El estudio se concentra en el pregrado y deja de lado los programas que demandan el uso de la sede como los de semestre cero, las actividades de extensión y los posgrados.</p>	<p>Concentración en fines de semana (V-S) 8 horas/día y domingo 4 horas; funcionamiento en semana (L-J) 6 horas. 44 horas por semana</p>	<p>10 horas/día durante los 7 días de la semana 70 horas por semana</p>	<p>Distribución uniforme en la semana (6 horas/día) durante los 7 días de la semana. 42 horas por semana</p>	<p>Concentración en dos de los días de fin de semana (V-S) 8 horas y domingo 4 horas/día 20 horas por semana</p>
<p><b>Tasa de rezago</b> Es una aproximación al desfase que se presenta en el avance del programa. Se estima a partir de los registros de materias perdidas frente a las materias matriculadas. Promedio (2009-2012)</p>	<p>7,6% en promedio (2009-2012), con distribución calculada para cada lugar.</p>	<p>7,6% en promedio (2009-2012), con distribución calculada para cada lugar</p>	<p>6% en promedio, manteniendo distribución calculada para cada lugar</p>	<p>10% en promedio, manteniendo distribución calculada para cada lugar</p>
<p><b>Deserción Cohorte (regiones)</b> Proviene del SPADIES, se calcula solo sobre el nivel 10. Se puede emplear la mediana dada la dispersión de los datos.</p>	<p>40%</p>	<p>39%</p>	<p>38%</p>	<p>45%</p>
<p><b>Cupos por seccional y sede</b> Aunque la oferta de programas no suele ser fija, la Dirección de</p>	<p>Valores dados por el promedio de la oferta de cupos de los años 2009 a 2013</p>	<p>Valores a obtener con usos menores o iguales al 90%, Solo considera crecimiento <b>en sedes propias.</b></p>	<p>Valores a obtener con usos menores o iguales al 90%</p>	<p>Valores a obtener con usos menores o iguales al 90%</p>

<p>regionalización aboga por mantener e incluso incrementar el número de cupos a ofrecer.</p> <p>Este dato es aproximado al número de estudiantes que inician.</p> <p>Valor que se genera al tanteo entre un mínimo (tamaño ideal de grupos, dadas las aulas) y un máximo derivado de la presión sobre planta física (%).</p>				
---	--	--	--	--

\* El máximo de cupos se obtiene al suponer una capacidad máxima dada la oferta de 10 horas por día durante los 7 días de la semana. (Ese escenario se construyó para el MEN).

El procedimiento a seguir es simple, por cada escenario se presentan 4 cuadros. Los tres iniciales discriminan por región y nivel: (i) el máximo de matrícula posible; (ii) el número de grupos que requiere esa matrícula y (iii) la cantidad de horas clase a la semana que supone atender a estos grupos.

### Escenario 1 de referencia

Los comentarios sobre cada cuadro son escasos pero este escenario permite comparar con los otros escenarios.

Tabla 17. Máxima matrícula escenario 1

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	224	198	198	148	106	147	115	118	56	76	1386
2	203	183	179	135	90	121	104	107	50	71	1243
3	185	165	163	123	77	100	94	97	46	64	1114
4	168	150	147	112	66	82	84	88	41	58	996
5	153	136	134	102	56	68	76	80	37	52	894
6	129	112	114	85	48	55	62	68	30	42	745
7	118	102	104	78	44	51	56	62	28	39	682
8	108	93	95	72	41	47	51	56	25	35	623
9	99	85	87	66	38	44	47	51	23	32	572
10	91	78	79	61	35	41	43	47	21	30	526
	<b>1478</b>	<b>1302</b>	<b>1300</b>	<b>982</b>	<b>601</b>	<b>756</b>	<b>732</b>	<b>774</b>	<b>357</b>	<b>499</b>	<b>8781</b>

Tabla 18. Grupos por nivel escenario 1 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	6	5	5	4	3	3	3	3	2	2	36
2	6	5	5	4	3	3	3	3	2	2	36
3	5	4	4	3	2	3	3	2	2	2	30
4	5	4	4	3	2	2	3	2	2	2	29
5	4	4	4	3	2	2	2	2	1	2	26
6	4	3	3	3	2	2	2	2	1	2	24
7	3	3	3	2	2	0	2	2	1	1	19
8	3	3	3	2	1	0	2	2	1	1	18
9	3	2	3	2	1	0	2	1	1	1	16
10	3	2	2	2	1	1	2	1	1	1	16
	<b>42</b>	<b>35</b>	<b>36</b>	<b>28</b>	<b>19</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>250</b>

Tabla 19. Demanda horas clase semana escenario 1

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	138	115	115	92	69	69	69	69	46	46	828
2	138	115	115	92	69	69	69	69	46	46	828
3	120	96	96	72	48	72	72	48	48	48	720
4	115	92	92	69	46	46	69	46	46	46	667
5	88	88	88	66	44	44	44	44	22	44	572
6	80	60	60	60	40	40	40	40	20	40	480
7	57	57	57	38	38	0	38	38	19	19	361
8	54	54	54	36	18	0	36	36	18	18	324
9	54	36	54	36	18	0	36	18	18	18	288
10	54	36	36	36	18	18	36	18	18	18	288
	<b>898</b>	<b>749</b>	<b>767</b>	<b>597</b>	<b>408</b>	<b>358</b>	<b>509</b>	<b>426</b>	<b>301</b>	<b>343</b>	<b>5356</b>

Tabla 20. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 1

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	9	8	8	6	5	5	5	5	3	3	46
2	9	8	8	6	5	5	5	5	3	3	46
3	8	6	6	5	3	5	5	3	3	3	38
4	8	6	6	5	3	3	5	3	3	3	36
5	6	6	6	5	3	3	3	3	2	3	32
6	5	4	4	4	3	3	3	3	2	3	26
7	4	4	4	3	3	0	3	3	2	2	21
8	4	4	4	3	2	0	3	3	2	2	20
9	4	3	4	3	2	0	3	2	2	2	19
10	4	3	3	3	2	2	3	2	2	2	20
	<b>61</b>	<b>52</b>	<b>53</b>	<b>43</b>	<b>31</b>	<b>26</b>	<b>38</b>	<b>32</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>304</b>

Tabla 21. Presión sobre la planta física escenario1

Sede o Seccional	Dotaciones		Programación 2014-1		Matriculados y cupos (datos suministrados)			Estimaciones (resultado del modelo)			
	# Aulas asignadas	Max Disponibilidad de hrs/clase semanal (1)	Demanda actual hrs/sem	% de Uso del espacio actual	Matriculados 2013-2	Oferta Cupos 2013-1	Oferta promedio cupos 2009-2013*	Cupos a ofrecer (dado)	Cupos nuevos frente a oferta de 2013-1	Demanda estimada hrs/sem (2)	% de Uso del espacio estimado (1)/(2)
Oriente - Carmen de Viboral	56	2464	1367	56%	1165	407	208	208	-199	898	37%
Urabá	43	1892	1024	55%	819	265	184	184	-81	749	40%
Bajo Cauca	16	704	749	107%	487	135	185	185	50	767	109%
Suroeste	13	572	479	84%	430	205	135	135	-70	597	105%
Norte (Yarumal)	10	440	248	57%	243	130	99	99	-31	408	93%
Occidente	6	264	313	119%	329	150	119	119	-31	358	136%
Magdalena Medio	5	220	164	75%	143	105	93	93	-12	509	232%
Nordeste - Amalfi**	6	264	312	119%	167	120	97	97	-23	426	162%
Nordeste - Segovia**	7	308	70	23%	57	40	65	65	25	301	98%
Oriente - Sonsón**	5	220	143	65%	149	40	77	77	37	343	156%
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>7348</b>	<b>4869</b>	<b>67%</b>	<b>3989</b>	<b>1597</b>	<b>1262</b>	<b>1262</b>	<b>-335</b>	<b>5356</b>	<b>73%</b>

\*El cálculo puede tomarse del anexo de cupos. Ver anexos

\*\* Sedes que no son propias

## Interpretación escenario 1 de referencia

Mantener el número de cupos promedio ofrecido entre 2009-2013 conduce a situaciones de presión sobre la planta física en todos los espacios, salvo en El Carmen de Viboral y Urabá. Dicho de otro modo existe espacio para incrementar los cupos en estos lugares.

Llama la atención que en algunos casos la oferta promedio de cupos empleada es incluso menor que lo que se ofreció en 2013-1. De este modo:

- (i) La mayor presión se observa en Magdalena Medio, bajo las condiciones de este escenario resulta muy complejo mantener estable esta oferta de cupos, que es menor en 12 cupos a la oferta realizada en 20013-1
- (ii) en este escenario se observa que para mantener los cupos promedio del periodo 2009-2013 se presentan presiones; en muchos casos este número es inferior a los cupos ofertados en 2013-1
- (ii) como regla práctica, las sedes y seccionales deben mantener la presión alrededor del 90%. Aquellas que tienen valores levemente superiores a 100% deben ampliar sus horarios.

## Escenario 2 MEN

Construido para dar respuesta al Ministerio de Educación Nacional, ante solicitudes de máximo número de cupos posibles de ofertar si se contará con el máximo uso de la planta física.

Tabla 22. Máxima matrícula escenario 21

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	744	733	247	225	194	129	81	99	12	12	2476
2	673	674	223	204	165	106	73	90	11	11	2230
3	609	607	201	185	140	87	66	82	10	10	1997
4	551	548	182	167	119	71	59	74	9	9	1789
5	498	493	165	151	101	58	53	67	8	8	1602
6	420	407	140	125	85	48	43	56	7	7	1338
7	383	371	128	114	78	44	39	51	6	6	1220
8	349	337	116	104	71	40	36	47	6	6	1112
9	318	307	106	95	65	37	32	43	5	5	1013
10	290	280	96	87	60	34	30	39	5	5	926
	<b>4835</b>	<b>4757</b>	<b>1604</b>	<b>1457</b>	<b>1078</b>	<b>654</b>	<b>512</b>	<b>648</b>	<b>79</b>	<b>79</b>	<b>15703</b>

Tabla 23. Grupos por nivel escenario 2 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	21	18	6	6	5	3	3	2	1	1	66
2	19	17	6	5	4	3	2	2	1	1	60
3	17	15	5	5	4	2	2	2	1	1	54
4	15	14	5	5	3	2	2	2	1	1	50
5	14	12	4	4	3	2	2	2	1	1	45
6	12	10	4	4	2	1	2	2	1	1	39
7	10	9	4	3	2	0	1	1	1	1	32
8	9	8	3	3	2	0	1	1	1	1	29
9	9	7	3	3	2	0	1	1	1	1	28
10	8	7	3	3	2	1	1	1	1	1	28
	<b>134</b>	<b>117</b>	<b>43</b>	<b>41</b>	<b>29</b>	<b>14</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>431</b>

Tabla 24. Demanda horas clase semana escenario 2

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	483	414	138	138	115	69	69	46	23	23	1518
2	437	391	138	115	92	69	46	46	23	23	1380
3	408	360	120	120	96	48	48	48	24	24	1296
4	345	322	115	115	69	46	46	46	23	23	1150
5	308	264	88	88	66	44	44	44	22	22	990
6	240	200	80	80	40	20	40	40	20	20	780
7	190	171	76	57	38	0	19	19	19	19	608
8	162	144	54	54	36	0	18	18	18	18	522
9	162	126	54	54	36	0	18	18	18	18	504
10	144	126	54	54	36	18	18	18	18	18	504
	<b>2879</b>	<b>2518</b>	<b>917</b>	<b>875</b>	<b>624</b>	<b>314</b>	<b>366</b>	<b>343</b>	<b>208</b>	<b>208</b>	<b>9252</b>

Tabla 25. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 2

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	31	26	9	9	8	5	5	3	2	2	93
2	28	25	9	8	6	5	3	3	2	2	84
3	26	23	8	8	6	3	3	3	2	2	77
4	22	21	8	8	5	3	3	3	2	2	70
5	20	17	6	6	5	3	3	3	2	2	60
6	15	13	5	5	3	2	3	3	2	2	46
7	12	11	5	4	3	0	2	2	2	2	37
8	11	9	4	4	3	0	2	2	2	2	33
9	11	8	4	4	3	0	2	2	2	2	32
10	9	8	4	4	3	2	2	2	2	2	32
	<b>185</b>	<b>161</b>	<b>62</b>	<b>60</b>	<b>45</b>	<b>23</b>	<b>28</b>	<b>26</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>564</b>

Tabla 26. Presión sobre la planta física escenario 2

Sede o Seccional	Dotaciones		Programación 2014-1		Matriculados y cupos (datos suministrados)			Estimaciones (resultado del modelo)			
	# Aulas asignadas	Max Disponibilidad de hrs/clase semanal (1)	Demanda actual hrs/sem	% de Uso del espacio actual	Matriculados 2013-2	Oferta Cupos 2013-1	Oferta promedio cupos 2009-2013*	Cupos a ofrecer para max % uso de espacio	Cupos nuevos frente a oferta de 2013-1	Demanda estimada hrs/sem (2)	% de Uso del espacio estimado (1)/(2)
Oriente - Carmen de Viboral	56	3920	1.367	35%	1165	407	208	693	286	2.879	74%
Urabá	43	3010	1.024	35%	819	265	184	681	416	2.518	84%
Bajo Cauca	16	1120	749	67%	487	135	185	231	96	917	82%
Suroeste	13	910	479	53%	430	205	135	205	0	875	97%
Norte (Yarumal)	10	700	248	36%	243	130	99	182	52	624	90%
Occidente	6	420	313	75%	329	150	119	150	0	314	75%
Magdalena Medio	5	350	164	47%	143	105	93	105	0	366	105%
Nordeste - Amalfi**	6	420	312	75%	167	120	97	120	0	343	82%
Nordeste - Segovia**	7	490	70	15%	57	40	65	40	0	208	43%
Oriente - Sonsón**	5	350	143	41%	149	40	77	40	0	208	60%
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>11.690</b>	<b>4.869</b>	<b>42%</b>	3989	1597	1262	2447	850	9.252	80%

\*El cálculo puede tomarse del anexo de cupos. Ver anexos

\*\* Sedes que no son propias

### Interpretación Escenario 2 MEN

La respuesta al Ministerio obliga a buscar un número de cupos superior al ofertado en periodos anteriores. Al considerar la oferta 2013-1 las estimaciones para el MEN sugieren que se pueden ofrecer 850 nuevos cupos.

Además, si como se ha establecido, se considera mantener la relación demanda estimada/disponibilidad sea inferior al 90%, es posible ampliar la oferta de cupos (frente a la de 2013-1) solo en Oriente - Carmen de Viboral, Urabá, Bajo Cauca y Norte (Yarumal).

Mantener los cupos ofertados en 2013-1 genera presión sobre la planta física en Suroeste y Magdalena Medio resultan. Y como se ha dicho, no resulta coherente pensar en más cupos en las sedes que no son propias.

### Escenario 3 positivo

Tabla 17. Máxima matrícula escenario 1

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	536	481	153	106	103	77	17	49	48	17	1587
2	484	428	138	97	86	66	15	45	43	15	1417
3	437	387	124	88	72	57	14	40	39	14	1272
4	394	349	112	80	60	49	13	36	36	13	1142
5	355	315	100	73	50	43	11	33	32	11	1023
6	299	269	83	63	42	36	10	27	27	10	866
7	272	244	75	58	39	34	9	25	25	9	790
8	247	222	69	53	36	31	8	22	23	8	719
9	225	201	62	49	33	28	7	20	21	7	653
10	205	183	57	45	30	26	7	19	19	7	598
	<b>3454</b>	<b>3079</b>	<b>973</b>	<b>712</b>	<b>551</b>	<b>447</b>	<b>111</b>	<b>316</b>	<b>313</b>	<b>111</b>	<b>10067</b>

Tabla 28. Grupos por nivel escenario 3 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	15	12	4	3	3	2	1	1	2	1	44
2	13	10	4	3	3	2	1	1	2	1	40
3	12	9	3	3	2	2	1	1	1	1	35
4	11	8	3	2	2	1	1	1	1	1	31
5	10	8	3	2	2	1	1	1	1	1	30
6	8	6	3	2	1	1	1	1	1	1	25
7	7	6	2	2	1	0	1	1	1	1	22
8	7	5	2	2	1	0	1	1	1	1	21
9	6	5	2	2	1	0	1	1	1	1	20
10	6	5	2	2	1	1	1	1	1	1	21
	<b>95</b>	<b>74</b>	<b>28</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>289</b>

Tabla 29. Demanda horas clase semana escenario 3

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	345	276	92	69	69	46	23	23	46	23	1012
2	299	230	92	69	69	46	23	23	46	23	920
3	288	216	72	72	48	48	24	24	24	24	840
4	253	184	69	46	46	23	23	23	23	23	713
5	220	176	66	44	44	22	22	22	22	22	660
6	160	120	60	40	20	20	20	20	20	20	500
7	133	114	38	38	19	0	19	19	19	19	418
8	126	90	36	36	18	0	18	18	18	18	378
9	108	90	36	36	18	0	18	18	18	18	360
10	108	90	36	36	18	18	18	18	18	18	378
	<b>2040</b>	<b>1586</b>	<b>597</b>	<b>486</b>	<b>369</b>	<b>223</b>	<b>208</b>	<b>208</b>	<b>254</b>	<b>208</b>	<b>6179</b>

Tabla 30. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 3

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	22	18	6	5	5	3	2	2	3	2	61
2	19	15	6	5	5	3	2	2	3	2	55
3	18	14	5	5	3	3	2	2	2	2	50
4	16	12	5	3	3	2	2	2	2	2	43
5	14	11	5	3	3	2	2	2	2	2	40
6	10	8	4	3	2	2	2	2	2	2	31
7	9	8	3	3	2	0	2	2	2	2	27
8	8	6	3	3	2	0	2	2	2	2	24
9	7	6	3	3	2	0	2	2	2	2	23
10	7	6	3	3	2	2	2	2	2	2	25
	<b>130</b>	<b>104</b>	<b>43</b>	<b>36</b>	<b>29</b>	<b>17</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>20</b>	<b>379</b>

Tabla 31. Presión sobre la planta física escenario 3

Sede o Seccional	Disponibilidad		Uso		Matriculados y cupos (datos suministrados)			Demanda y cupos estimados			
	# Aulas asignadas	Max Disponibilidad de hrs/clase semanal (1)	Demanda actual hrs/sem (2014-1)	% de Uso del espacio actual	Matriculados 2013-2	Oferta Cupos 2013-1	Oferta promedio cupos 2009-2013*	Cupos a ofrecer para max % uso de espacio	Cupos nuevos frente a oferta de 2013-1	Demanda estimada hrs/sem (2)	Demanda estimada/Disponibilidad (1)/(2)
Oriente - Carmen de Viboral	56	2352	1.367	59%	1165	407	208	500	93	2.040	87%
Urabá	43	1806	1.024	57%	819	265	184	449	184	1.586	88%
Bajo Cauca	16	672	749	112%	487	135	185	140	5	597	89%
Suroeste	13	546	479	88%	430	205	135	100	-105	486	90%
Norte (Yarumal)	10	420	248	60%	243	130	99	95	-35	369	88%
Occidente	6	252	313	125%	329	150	119	80	-70	223	89%
Magdalena Medio	5	210	164	79%	143	105	93	35	-70	208	100%
Nordeste - Amalfi**	6	252	312	124%	167	120	97	60	-60	208	83%
Nordeste - Segovia**	7	294	70	24%	57	40	65	60	20	254	87%
Oriente - Sonsón**	5	210	143	69%	149	40	77	35	-5	208	100%
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>7.014</b>	<b>4.869</b>	<b>70%</b>	3989	1597	1262	<b>1554</b>	<b>-43</b>	<b>6.179</b>	89%

\*El cálculo puede tomarse del anexo de cupos. Ver anexos

\*\* Sedes que no son propias

### Interpretación Escenario 3 positivo

Si como se ha establecido, se considera mantener la relación demanda estimada/disponibilidad sea inferior al 90%, es posible ampliar la oferta de cupos (frente a la de 2013-1) solo en Oriente - Carmen de Viboral, Urabá y Bajo Cauca. El total de cupos nuevos a ofrecer asciende a 1554.

En los demás espacios es necesario disminuir los cupos ofertados en 2013-1. Incluso si la reducción llega al mínimo admisible (tamaño ideal de grupos) se tiene presión sobre la planta física en Magdalena Medio y Oriente-Sonsón.

### Escenario 4 negativo

Tabla 32. Máxima matrícula escenario 4

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	248	202	53	43	43	60	48	86	49	51	883
2	227	182	49	41	34	51	45	77	44	45	795
3	207	166	45	38	27	42	41	72	41	41	720
4	191	152	41	35	21	36	38	64	38	38	654
5	175	140	37	33	17	29	35	60	35	35	596
6	142	116	29	28	13	26	29	47	29	29	488
7	132	107	27	26	13	24	27	43	27	27	453
8	122	99	25	25	13	23	25	40	25	25	422
9	113	91	23	24	13	22	23	37	23	23	392
10	105	84	21	23	13	21	21	34	21	21	364
	<b>1662</b>	<b>1339</b>	<b>350</b>	<b>316</b>	<b>207</b>	<b>334</b>	<b>332</b>	<b>560</b>	<b>332</b>	<b>335</b>	<b>5767</b>

Tabla 33. Grupos por nivel escenario 4 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	7	5	2	2	2	2	2	2	2	2	28
2	6	5	2	1	1	2	2	2	2	2	25
3	6	4	2	1	1	1	2	2	2	2	23
4	5	4	1	1	1	1	1	2	1	1	18
5	5	4	1	1	1	1	1	2	1	1	18
6	4	3	1	1	1	1	1	1	1	1	15
7	4	3	1	1	1	0	1	1	1	1	14
8	4	3	1	1	1	0	1	1	1	1	14
9	3	3	1	1	1	0	1	1	1	1	13
10	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
	<b>47</b>	<b>36</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>181</b>

Tabla 34. Demanda horas clase semana escenario 4

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	161	115	46	46	46	46	46	46	46	46	644
2	138	115	46	23	23	46	46	46	46	46	575
3	144	96	48	24	24	24	48	48	48	48	552
4	115	92	23	23	23	23	23	46	23	23	414
5	110	88	22	22	22	22	22	44	22	22	396
6	80	60	20	20	20	20	20	20	20	20	300
7	76	57	19	19	19	0	19	19	19	19	266
8	72	54	18	18	18	0	18	18	18	18	252
9	54	54	18	18	18	0	18	18	18	18	234
10	54	36	18	18	18	18	18	18	18	18	234
	<b>1004</b>	<b>767</b>	<b>278</b>	<b>231</b>	<b>231</b>	<b>199</b>	<b>278</b>	<b>323</b>	<b>278</b>	<b>278</b>	<b>3867</b>

Tabla 35. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 4

nivel	Oriente (Carmen de Viboral)	Urabá	Bajo Cauca	Suroeste	Norte (Yarumal)	Occidente (santa fe de Antioquia)	Magdalena medio (Puerto Berrío)	Nordeste 1 (Amalfi)	Nordeste 2 (Segovia)	Oriente (Sonsón)	total
1	11	8	3	3	3	3	3	3	3	3	34
2	9	8	3	2	2	3	3	3	3	3	30
3	9	6	3	2	2	2	3	3	3	3	27
4	8	6	2	2	2	2	2	3	2	2	24
5	7	6	2	2	2	2	2	3	2	2	23
6	5	4	2	2	2	2	2	2	2	2	19
7	5	4	2	2	2	0	2	2	2	2	17
8	5	4	2	2	2	0	2	2	2	2	17
9	4	4	2	2	2	0	2	2	2	2	16
10	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	17
	<b>67</b>	<b>53</b>	<b>23</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>16</b>	<b>23</b>	<b>25</b>	<b>23</b>	<b>23</b>	<b>224</b>

Tabla 36. Presión sobre la planta física escenario 4

Sede o Seccional	Disponibilidad		Uso		Matriculados y cupos (datos suministrados)			Demanda y cupos estimados			
	# Aulas asignadas	Max Disponibilidad de hrs/clase semanal (1)	Demanda actual hrs/sem (2014-1)	% de Uso del espacio actual	Matriculados 2013-2	Oferta Cupos 2013-1	Oferta promedio cupos 2009-2013*	Cupos a ofrecer para ocupar el máximo de horas posibles	Cupos nuevos frente a oferta de 2013-1	Demanda estimada hrs/sem (2)	Demanda estimada/Disponibilidad (1)/(2)
Oriente - Carmen de Viboral	56	1120	1.367	123%	1165	407	208	220	-187	1.004	90%
Urabá	43	860	1.024	120%	819	265	184	180	-85	767	90%
Bajo Cauca	16	320	749	235%	487	135	185	46	-89	278	87%
Suroeste	13	260	479	185%	430	205	135	39	-166	231	89%
Norte (Yarumal)	10	200	248	124%	243	130	99	37	-93	231	116%
Occidente	6	120	313	261%	329	150	119	43	-107	199	166%
Magdalena Medio	5	100	164	164%	143	105	93	35	-70	278	278%
Nordeste - Amalfi**	6	120	312	260%	167	120	97	45	-75	323	270%
Nordeste - Segovia**	7	140	70	50%	57	40	65	35	-5	278	199%
Oriente - Sonsón**	5	100	143	143%	149	40	77	35	-5	278	278%
<b>Total</b>	<b>167</b>	<b>3.340</b>	<b>4.869</b>	<b>146%</b>	3989	1597	1262	715	<b>-882</b>	<b>3.867</b>	<b>116%</b>

\*El cálculo puede tomarse del anexo de cupos. Ver anexos

\*\* Sedes que no son propias

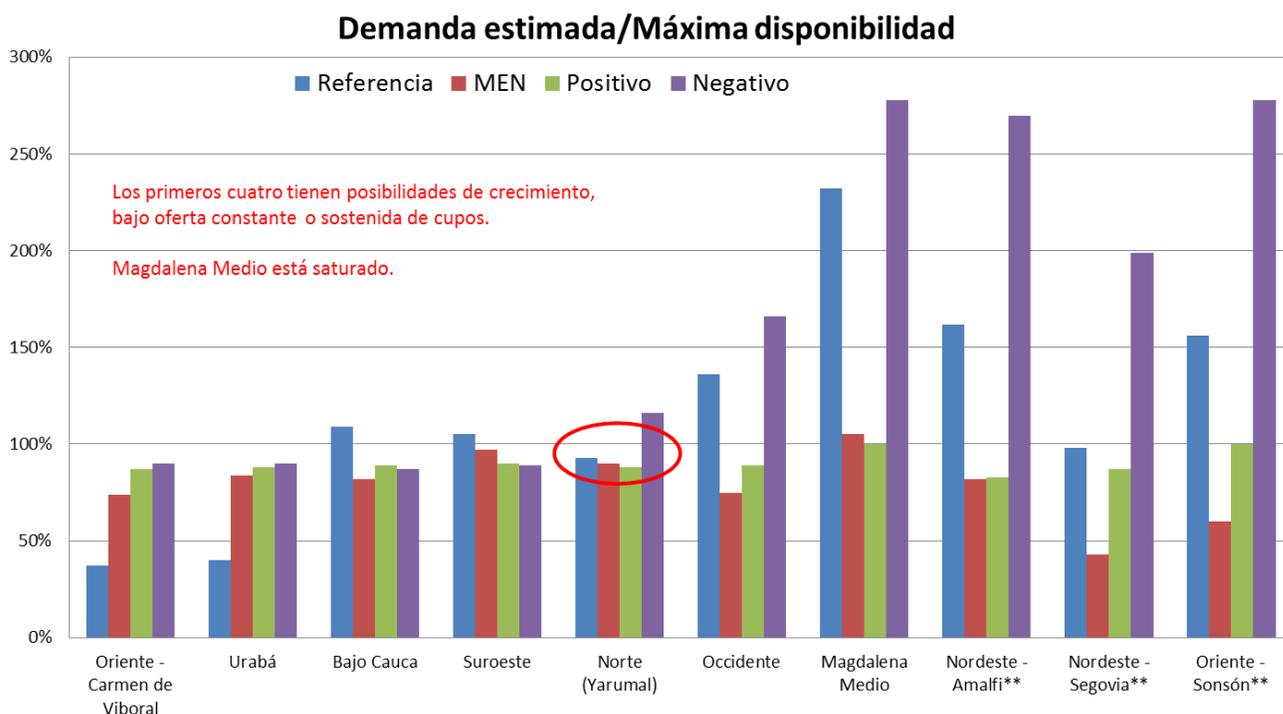
## Interpretación Escenario 4 negativo

Si como se ha establecido, se considera mantener la relación demanda estimada/disponibilidad sea inferior al 90%, no es posible ampliar la oferta de cupos (frente a la de 2013-1) incluso se debe reducir drásticamente. No hay cupos nuevos a ofrecer y frente a 2013-1 se presenta una reducción de 882 cupos, la oferta de cupos es entonces de 715.

### Resumen de escenarios

Para facilitar la comparación se presentan algunos asuntos relevantes entre los modelos y se aventura una interpretación a partir de los elementos del modelo: se expresa la comparación a partir de la relación entre la demanda estimada y la máxima disponibilidad; se revisa también el tema de horas cátedra y su expresión en Docentes tiempo completo equivalente y, finalmente el punto de máxima matrícula posible en cada escenario.

Gráfica 4. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad

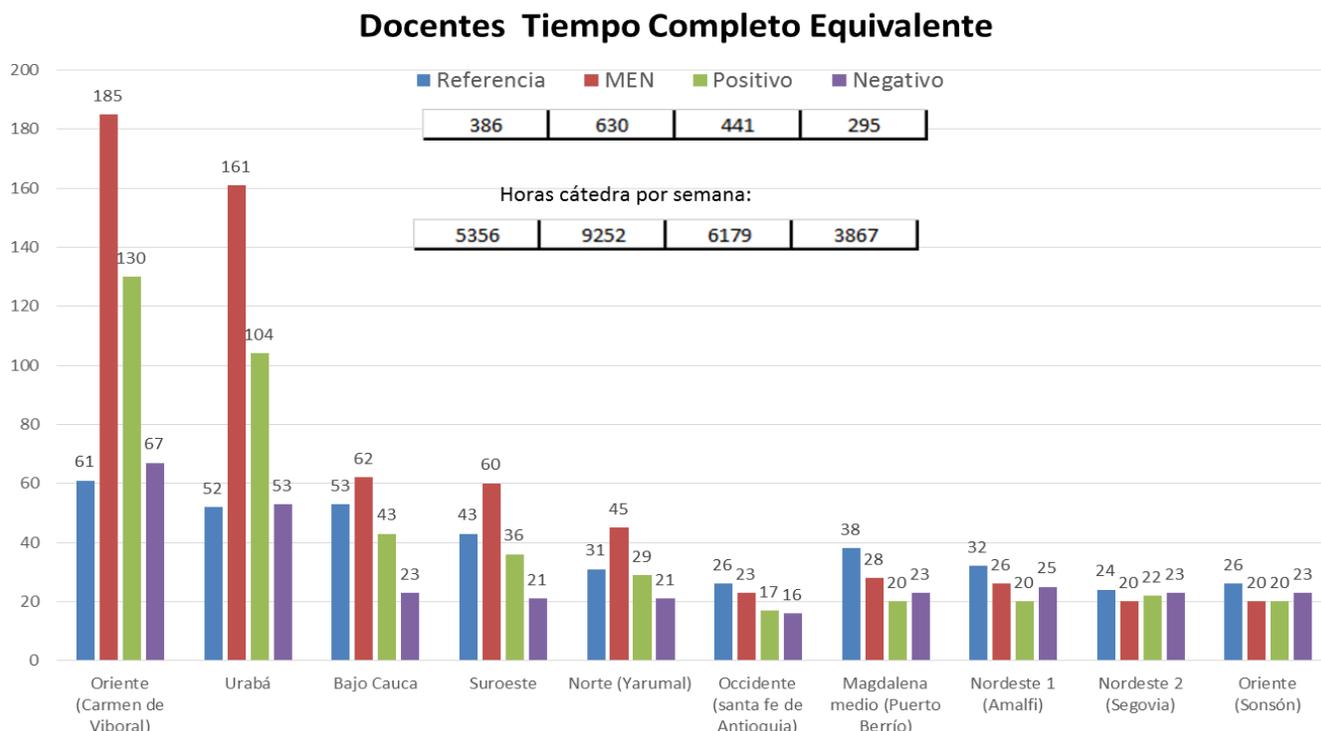


La comparación permite comprender que, en todos los escenarios, solo las cuatro primeras localizaciones dejan ver posibilidad de crecimiento. En los demás se presentan desfases en cada

escenario. Incluso, Magdalena Medio presenta inconvenientes para operar en todos los escenarios.

Todos los valores que sobrepasen el 100% pueden explicarse en tanto se trata de condiciones de demanda superiores a la disponibilidad.

Gráfica 4. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad

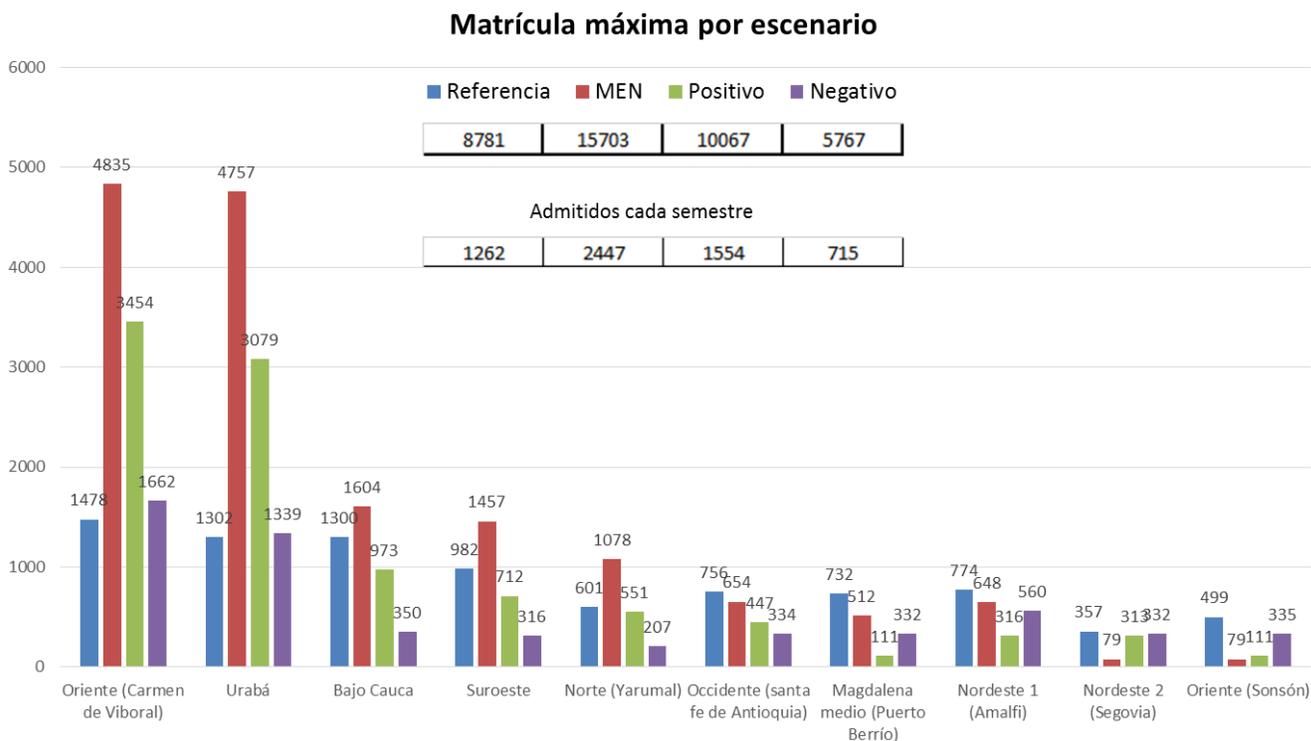


Entonces, bajo los escenarios propuestos, se tiene que la cantidad de horas cátedra requerida por semana oscila entre 3800 y 9200.

Sede o Seccional	Referencia	MEN	Positivo	Negativo
<b>Oriente (Carmen de Viboral)</b>	898	2879	2040	1004
<b>Urabá</b>	749	2518	1586	767
<b>Bajo Cauca</b>	767	917	597	278
<b>Suroeste</b>	597	875	486	231
<b>Norte (Yarumal)</b>	408	624	369	231
<b>Occidente (santa fe de Antioquia)</b>	358	314	223	199
<b>Magdalena medio (Puerto Berrío)</b>	509	366	208	278
<b>Nordeste 1 (Amalfi)</b>	426	343	208	323
<b>Nordeste 2 (Segovia)</b>	301	208	254	278
<b>Oriente (Sonsón)</b>	343	208	208	278

Y que para el caso de crecimiento tolerable, solo en las 4 sedes y seccionales iniciales sería entre 2200 y 7200.

Gráfica 5. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad



Entonces, bajo los escenarios propuestos, se tiene que matrícula oscila entre 5700 y 15700.

Sede o Seccional	Referencia	MEN	Positivo	Negativo
<b>Oriente (Carmen de Viboral)</b>	1478	4835	3454	1662
<b>Urabá</b>	1302	4757	3079	1339
<b>Bajo Cauca</b>	1300	1604	973	350
<b>Suroeste</b>	982	1457	712	316
<b>Norte (Yarumal)</b>	601	1078	551	207
<b>Occidente (santa fe de Antioquia)</b>	756	654	447	334
<b>Magdalena medio (Puerto Berrío)</b>	732	512	111	332
<b>Nordeste 1 (Amalfi)</b>	774	648	316	560
<b>Nordeste 2 (Segovia)</b>	357	79	313	332
<b>Oriente (Sonsón)</b>	499	79	111	335

Aunque, si se refiere que solo son 4 los espacios que permiten crecer se tiene que para ellos el máximo de matriculados va de los 3600 a los 12600 estudiantes.

## Recomendaciones

Este espacio está dedica a la sugerencia respetuosa de acciones que faciliten la continuidad de revisiones sobre el tema en el ámbito de la Dirección de Regionalización, es factible que estos llamados contribuyan a mejorar la propia gestión de la unidad.

Desde la construcción de todos los escenarios, se observa que dadas las condiciones presentadas, solo es sensato apuntar al crecimiento en 4 sedes y seccionales: Oriente (Carmen de Viboral), Urabá, Bajo Cauca y Suroeste. Los demás espacios no soportan intervenciones como las que configuran los escenarios bien porque no son de propiedad de la Universidad o bien porque ya presentan saturaciones visibles como Magdalena Medio.

La administración de los espacios supone asuntos en los que se puede mejorar para facilitar un seguimiento similar al adelantado en este estudio:

(i) las programaciones académicas deberían ajustarse a un formato único, quizá sistematizable, de modo que pueda contarse con informes y registros cercanos a lo que acontece y a lo que se tiene. Hoy en día no se cuenta con algo similar y esta tarea consume mucho tiempo.

(ii) la configuración de bases de datos requiere además de un sistema un gestor y responsable de procesarla y mejorarla. En este trabajo se presentaron inconvenientes con la construcción y validación de bases, trabajo que puede destinarse al observatorio de regionalización. La continuidad del ejercicio debe ser un asunto relevante para mejorar las decisiones

(iii) la funcionalidad de los espacios es otro asunto a trabajar. Para la regionalización es muy importante poder reaccionar con prontitud a los cambios que pueden operar en la distribución poblacional. La Dirección debe disponer de mecanismos para subdivisión y adecuación de los espacios al tamaño de los grupos.

(iv) la definición de la operación de las sedes es una condición de administración, se debe tener claro el espacio y el horario máximo de funcionamiento. Las decisiones de ampliación de horarios dependen de la disponibilidad de docentes para atender el asunto y de las condiciones que la región ofrece para hacerlo, incluso la cultura local es determinante del asunto.

(v) el último punto a resaltar es la necesidad de mejorar la negociación con las unidades al dejar en claro los límites y condiciones de espacio que les supone trabajar en regiones, esto requiere acordar horarios y espacios. Al final, la negociación deberá incluir este asunto como condición de operación antes que como asunto a resolver sobre la marcha.

Con todo esto, lo cierto es que el funcionamiento del programa es complejo y requiere la cooperación de varias instancias. Este ejercicio no es más que una revisión de datos y como tal puede resultar de ejemplo sobre lo que se puede implementar para mejorar la toma de decisiones. Dentro de lo que puede señalarse como frentes a ajustar en el marco de la gestión se tiene:

- i. Mejorar la gestión y programación de los espacios,
- ii. Mejorar el registro y manejo de la información,
- iii. Considerar medidas para la negociación de espacios entre las unidades,
- iv. Hacer uso práctico de la modalidad de enseñanza virtual,
- v. Atender las causas que afectan la trayectoria escolar (deserción, rezago, ineficiencia terminal),
- vi. Dar continuidad a este tipo de estudios, en especial en el marco de la actualización continua y la incorporación de otras funciones universitarias.

Mientras que desde lo más operativo se aboga por fortalecer el vínculo con Gestión Logística e Infraestructura. Es deseable conservar un registro del inventario de espacios y estado de los mismos en las diferentes sedes y seccionales. La operatividad de este inventario depende de: (i) la frecuencia del reporte (puede ser mensual), (ii) los contenidos o asuntos centrales (un formato único), (iii) la utilidad (es necesario que la base calcule cosas de relevancia), (iv) el monitoreo y ajuste remoto (usar herramientas colaborativas como google drive) y (v) la retroalimentación (divulgación en medios y consolidación de la información).

De este modo, los datos pueden contribuir a la comprensión del estado de la planta física y su evolución en el tiempo y la practica puede incidir en la incorporación del trabajo colaborativo

como pauta para la mayor interacción entre los involucrados con la administración del programa de regionalización.

Finalmente, la Dirección de Regionalización cuenta ahora con una herramienta que puede emplear para estimar el desempeño en materia de uso del espacio. Es menester que en adelante refinan los datos y estipulen los mecanismos para alimentar el modelo, se amplíen sus conexiones con los otros asuntos que representa la gestión del programa de regionalización y sobre todo se complemente el estudio con una revisión cualitativa que presente las particularidades de cada territorio que, por obvias razones, escapan a la estandarización numérica.

## Lista de tablas

<i>Tabla 1. Ambientes pedagógicos básicos de acuerdo con la NTC 4595</i>	12
<i>Tabla 2. Tipos de espacio (aulas) y estándares Universidad de Antioquia</i>	13
<i>Tabla 3. Oferta de programas 2005-2014</i>	16
<i>Tabla 4. Programas representativos para construir programa tipo (datos 2005-2014)</i>	18
<i>Tabla 5. Distribución espacios físicos y capacidad real, Seccional Oriente – Carmen de Viboral 2014</i>	21
<i>Tabla 6. Distribución de espacios físicos, Seccional Urabá</i>	22
<i>Tabla 7. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Urabá</i>	23
<i>Tabla 8. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Bajo Cauca - Caucaasia</i>	24
<i>Tabla 9. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Suroeste – Andes</i>	25
<i>Tabla 10. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sede Norte - Yarumal</i>	25
<i>Tabla 11. Distribución espacios físicos y capacidad real, Seccional Occidente - Santa Fe de Antioquia</i>	26
<i>Tabla 12. Distribución de espacios físicos y capacidad real, Seccional Magdalena Medio - Puerto Berrío</i>	26
<i>Tabla 13. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sedes Nordeste – Amalfi y Segovia</i>	27
<i>Tabla 14. Distribución espacios físicos y capacidad real, Sede Oriente – Sonsón</i>	28
<i>Tabla 15. Condición actual de espacios en regionalización (2014-1)</i>	33
<i>Tabla 16. Escenarios propuestos</i>	37
<i>Tabla 17. Máxima matrícula escenario 1</i>	39
<i>Tabla 18. Grupos por nivel escenario 1 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)</i>	39
<i>Tabla 19. Demanda horas clase semana escenario 1</i>	40
<i>Tabla 20. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 1</i>	40
<i>Tabla 21. Presión sobre la planta física escenario 1</i>	41
<i>Tabla 22. Máxima matrícula escenario 2</i>	42
<i>Tabla 23. Grupos por nivel escenario 2 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)</i>	43
<i>Tabla 24. Demanda horas clase semana escenario 2</i>	43
<i>Tabla 25. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 2</i>	44
<i>Tabla 26. Presión sobre la planta física escenario 2</i>	45
<i>Tabla 27. Máxima matrícula escenario 3</i>	46
<i>Tabla 28. Grupos por nivel escenario 3 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)</i>	47
<i>Tabla 29. Demanda horas clase semana escenario 3</i>	47
<i>Tabla 30. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 3</i>	48
<i>Tabla 31. Presión sobre la planta física escenario 3</i>	49
<i>Tabla 32. Máxima matrícula escenario 4</i>	50
<i>Tabla 33. Grupos por nivel escenario 4 (con una tolerancia en cada grupo de 15%)</i>	50
<i>Tabla 34. Demanda horas clase semana escenario 4</i>	51
<i>Tabla 35. Docentes Equivalentes tiempo completo requeridos escenario 4</i>	51
<i>Tabla 36. Presión sobre la planta física escenario 4</i>	52

**Lista de gráficas**

<i>Gráfica 1. Comportamiento de la oferta de programas y cupos 2005-2014</i>	<i>15</i>
<i>Gráfica 2. Comportamiento de la oferta de programas y cupos 2005-2014</i>	<i>16</i>
<i>Gráfica 3. Promedio de uso programado por día (Horas/Día)</i>	<i>29</i>
<i>Gráfica 4. Promedio de uso programado por franjas horarias (Horas/Franja)</i>	<i>31</i>
<i>Gráfica 5. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad: Demanda estimada / Máxima disponibilidad</i>	<i>53</i>
<i>Gráfica 6. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad: Docentes Tiempo Completo Equivalente</i>	<i>54</i>
<i>Gráfica 7. Relación entre las Horas/semana demandadas y la máxima disponibilidad: Matricula Máxima por escenario</i>	<i>55</i>

## Referencias

Beyrouthy, C., Burke, E., Landa-Silva, D., McCollum, B., McMullan, P. y Parkes, A. (2006). *The teaching space allocation problem with splitting*. The 6th international conference for the practice and theory of automated timetabling. República Checa: Brono.

Burgess, T. F. (1996). Planning the academics workload: different approaches to allocating work to university academics. *Higher education*, 32 (1), 63-75.

Castaño, E., Gallón, S., Gómez, K. y Vásquez, J. (2006). Análisis de los Factores Asociados a la Deserción y Graduación Estudiantil Universitaria. *Lecturas de Economía*, 65, julio-diciembre, 9-36.

Domínguez, J. A., García, S. Álvarez, M. J., Domínguez, M. A. y Ruiz, A. (1995). *Dirección de Operaciones: Aspectos estratégicos en la producción y los servicios*. España: McGraw-Hill.

Duart, Josep y Lupiáñez, Francisco. (2005). Las TIC en la Universidad: estrategia y transformación. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2 (1). UNESCO, Universitat Oberta de Catalunya (UOC).

Falivene, G. M., Gurmendi, M. y Silva, G. (2003). *El e-learning como mecanismo articulador de procesos de gestión del conocimiento y formación continua en las organizaciones públicas: el caso del Sistema de Información Universitario (SIU)*. Concurso Internacional Sobre Mecanismos de e-Learning para Mejorar la Educación a Distancia de Funcionarios Públicos en Iberoamérica. CLAD / REDAPP / REIGAP.

Ferranti, D., Perry, G., Lederman, D. & Malone, W. (2002). *From Nature Resources to the Knowledge Economy, Trade and Job Quality*. Word Bank, Latin American and Caribbean Studies, P. 20.

Giovagnoli, Paula I. (2002) *Determinantes de la Deserción y Graduación Universitaria: Una Aplicación Utilizando Modelos de Duración*. Facultad de Ciencias Económicas Universidad de la Plata. Documento de Trabajo 37.

Herrera, O. J., Ramírez C., L. N. y Mayorga T., O. (2007). Aplicación del modelo de planeación de las capacidades productivas en empresas manufactureras en una pyme del sector calzado. *Revista Memorias*, 5 (9). Recuperado el 15 de mayo de 2012 desde <http://www.revistamemorias.com/articulos9/calzado.pdf>

Himmel, E. (2002) Modelos de Análisis de la Deserción Estudiantil en la Educación Superior. *Revista Calidad de la Educación*, 17. Chile: Consejo Superior de Educación, Ministerio de Educación. 883-928.

Ivanova, G. y Smrikarov, A. (2004). *Some Approaches to Implementation of Virtual Learning Environments*. International Conference on Computer Systems and Technologies, Bulgaria.

Justiniano D. María Delia (2006). *La inserción laboral de los profesionales graduados en ciencias de la educación*. Tesis doctoral. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación, Facultad de Pedagogía, Universidad de Barcelona.

Kalenatic, D., López, C., y González, L. (2005). Modelo de medición, análisis, planeación y programación de capacidades en un contexto de múltiples criterios de decisión. *Ingeniería*, 10 (2).

López, H. (2003). Estudio de factibilidad para ampliar la matrícula de la Universidad de Antioquia a 40.000 cupos en el curso de los próximos cinco años. Corporación para el desarrollo de la investigación y la docencia económica, CIDE. Medellín.

Manyoma, P., Orejuela, J., y Gil, C. (2011). Methodology to determine the installed capacity of an academic program. *Estudios Gerenciales, Universidad ICESI*, 143-158.

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Deserción Estudiantil en la Educación Superior Colombiana: Elementos para su Diagnóstico y Tratamiento*. Bogotá, Colombia: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Normas Técnicas Colombianas NTC 4595 y NTC 4596*. Bogotá, Colombia: MEN.

Ministerio de Educación Nacional, (2009). *Deserción estudiantil en la educación superior colombiana. Metodología de seguimiento, diagnóstico y elementos para su prevención* (1 ed.). Bogotá, Colombia: MEN.

Narashimhan, S., McLeavey, D. W. y Billington P. J. (1996). *Planeación de la Producción y Control de Inventarios*. Prentice Hall.

Nava, G., Rodríguez, P. y Zambrano, R. (2007). Factores de Reprobación en los Alumnos del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara. *Revista de Educación y Desarrollo*, 7, 17-25.

Osorio, L., Aldana, M., Vargas, B., Rincón, M., García C., Cifuentes, G. y Elizondo, A. (2008). *Lineamientos para la formulación de planes estratégicos de incorporación de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) en Instituciones de Educación Superior (IES)*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional y Universidad de los Andes. 19-21.

Peluffo A., Martha y Catalán C., Edith (2002). *Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público*. CEPAL, Series Manuales, 22. P. 10.

Rondón R., Maritza. (2007). *Uso de medios y tecnologías de información y comunicación en educación superior*. Bogotá, Colombia: Ministerio de Educación Nacional, Sistema Nacional de Información de la Educación Superior. Recuperado el 30 de abril de 2012 desde [http://colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-126604\\_archivo.pdf](http://colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-126604_archivo.pdf)

Siegel, D., & Griliches, Z. (1992). *Purchased Services, Outsourcing, Computers, and Productivity in Manufacturing*. Z. Griliches, ed., *Output Measurement in the Service Sector*, University of Chicago Press, Chicago. 429-458.

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization – UNESCO (2009). *Guide to measuring information and communication technologies (ICT) in education*. The UNESCO Institute for Statistic (UIS), *Technical paper*, 2. Montreal, Quebec – Canada.