

# Departamento Nacional de Planeación

## Crecimiento, pobreza y desarrollo tecnológico

---

Santiago Montenegro Trujillo  
Director

Cartagena, febrero de 2006

# Contenido

---

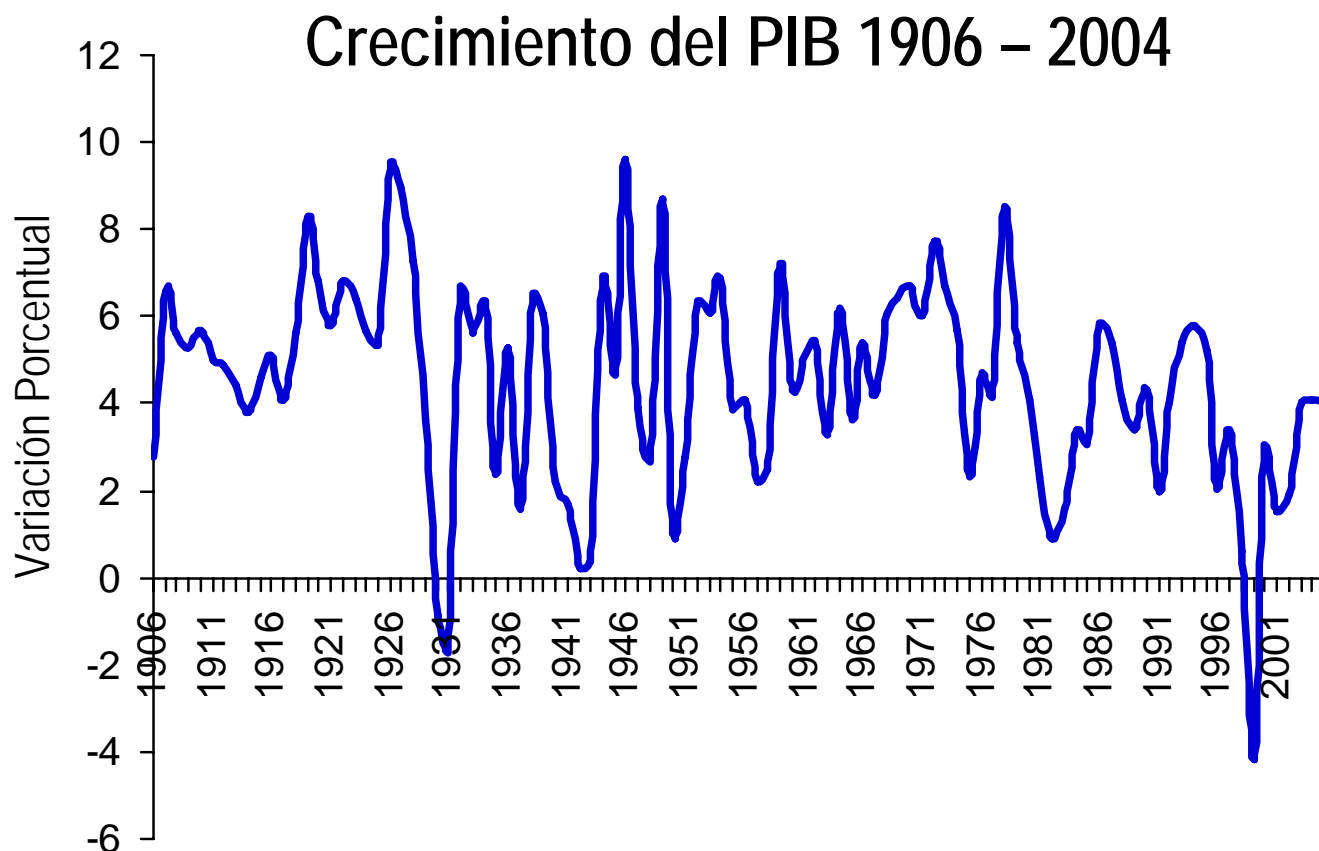
1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. Desarrollo tecnológico:
  - Resultados
  - Qué hace falta?
  - Estrategias
4. Conclusiones

# Contenido

---

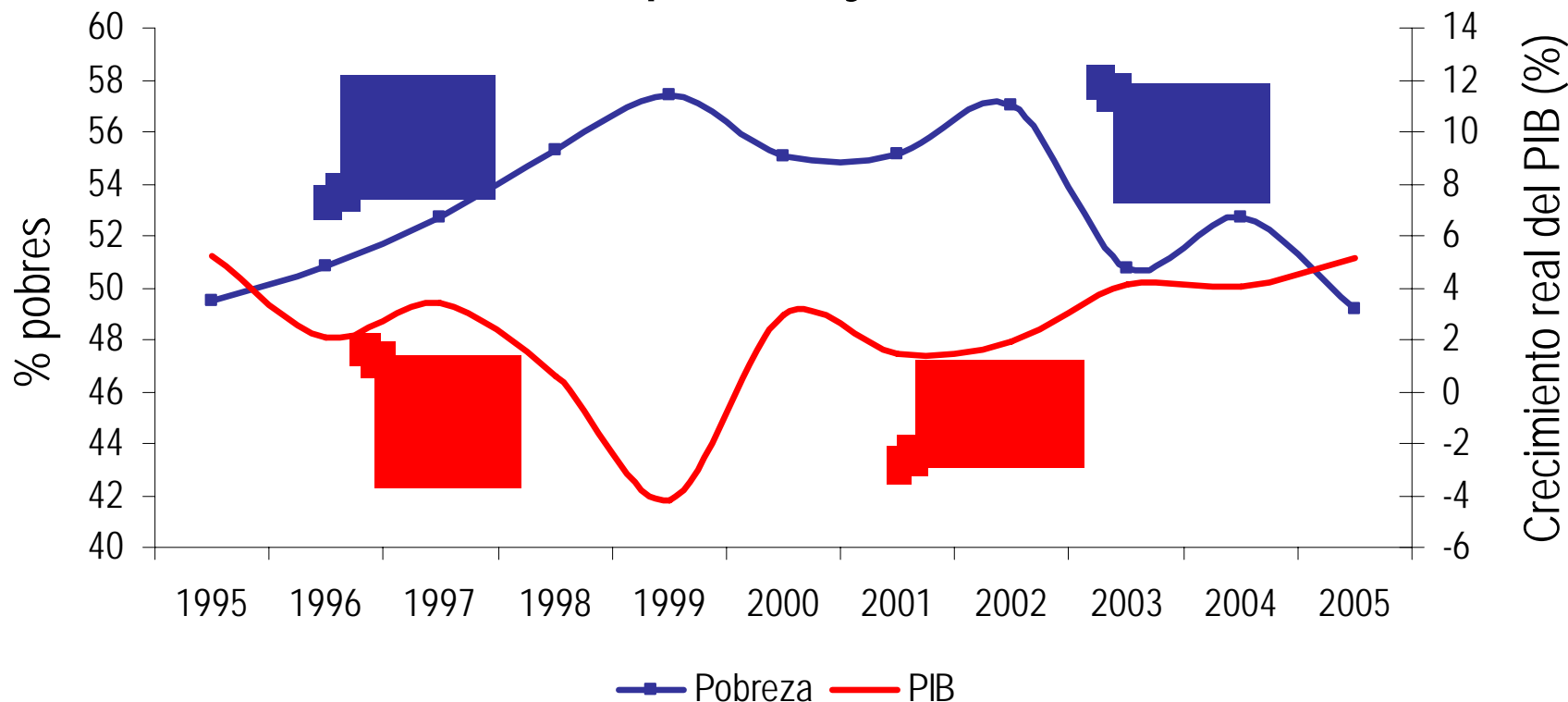
1. **Crecimiento y pobreza**
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. Desarrollo tecnológico:
  - Resultados
  - Qué hace falta?
  - Estrategias
4. Conclusiones

La economía colombiana ha tenido un crecimiento sostenido en el último siglo, con excepción de tres años. Sin embargo, en la segunda mitad de los noventa, se redujo la tendencia.



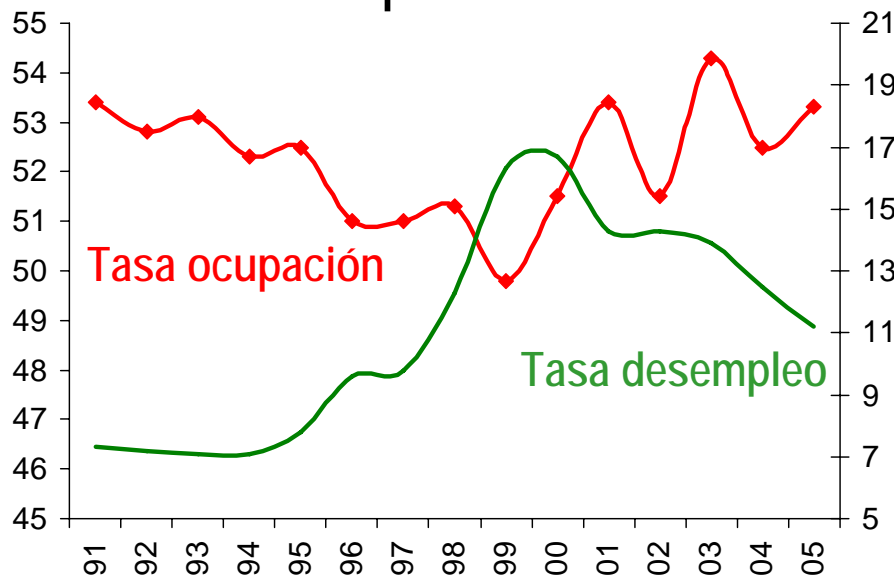
El crecimiento económico ha sido el principal motor para reducir la pobreza, gracias al incremento en el empleo y en el ingreso medio de los hogares.

## Relación entre pobreza y crecimiento del PIB

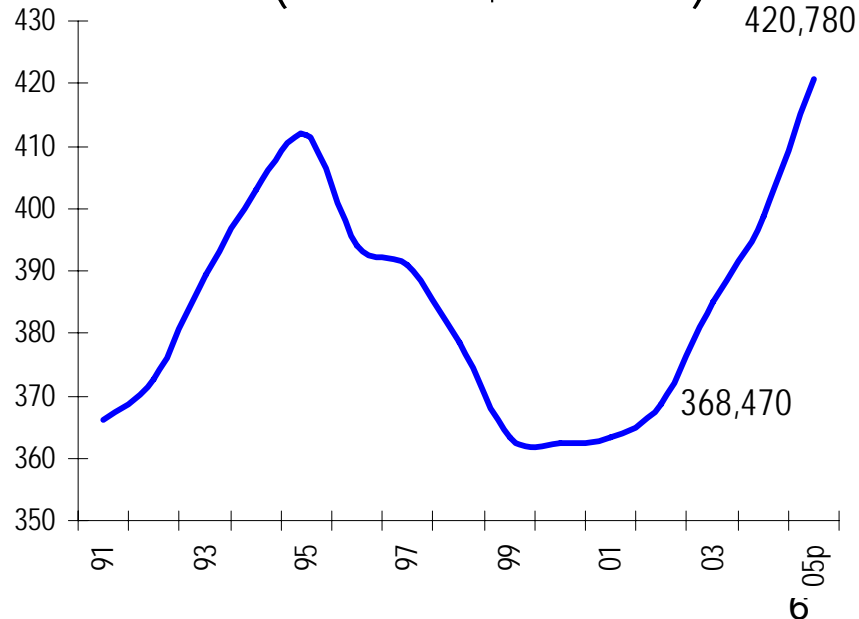


El crecimiento ha generado un aumento en el número de empleos y en la calidad de los mismos, que se traduce en un incremento en el ingreso medio de los hogares y en una mejor distribución.

### Tasa de ocupación y tasa desempleo nacional

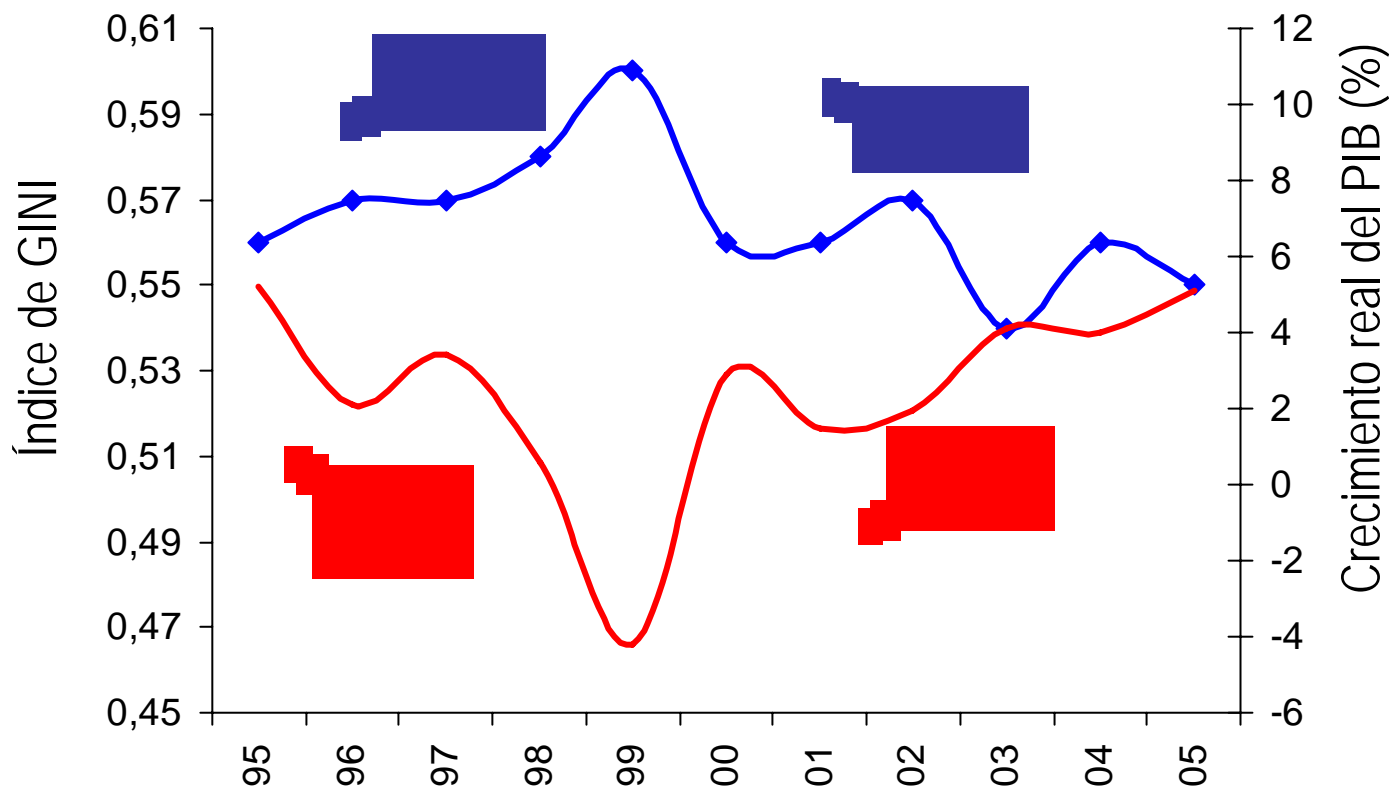


### Ingreso medio *per cápita* (miles de \$ de 2005)



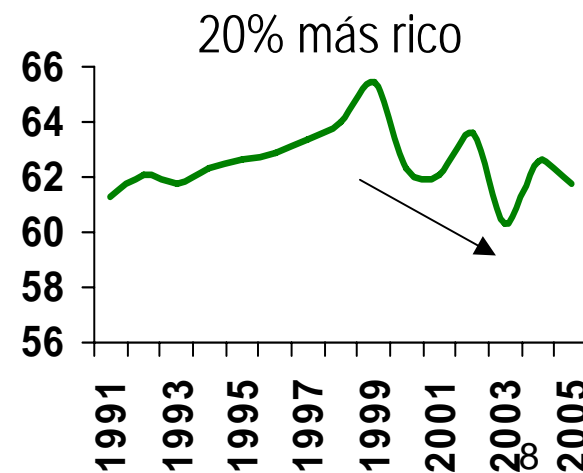
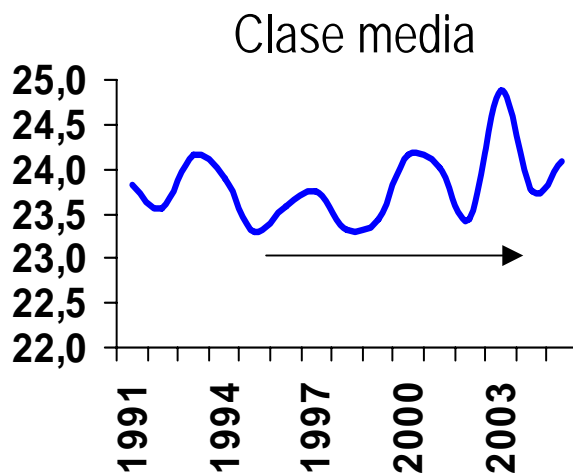
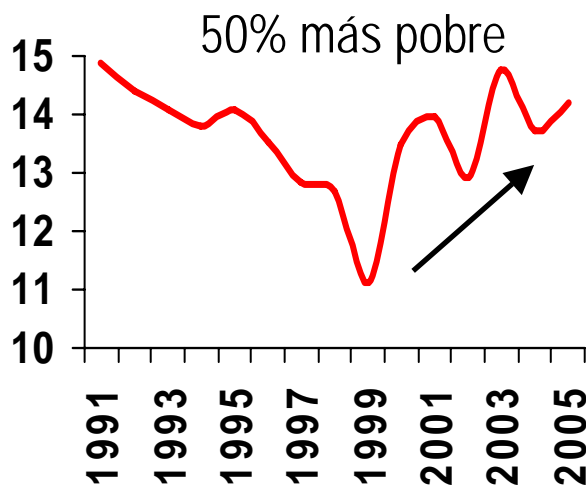
La distribución del ingreso, medida por el Índice de GINI es muy desigual. No obstante, ha mejorado desde finales de los noventa, principalmente en 2003 y 2005.

### Relación entre GINI y crecimiento del PIB



- El 50% más pobre ha incrementado su participación en el ingreso llegando al 14,2%
- La participación de los deciles de ingreso medio se ha mantenido alrededor del 24%
- El 20% más rico ha bajado ligeramente su participación en el ingreso total

## Participación nacional por deciles de ingreso de los hogares



# Contenido

---

1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. Desarrollo tecnológico:
  - Resultados
  - Qué hace falta?
  - Estrategias
4. Conclusiones

- El crecimiento está determinado por el acervo de los factores (y su evolución) y por el comportamiento de la productividad de cada uno de ellos (y su combinación), concepto que se conoce como la “Productividad Total de los Factores” (PTF).
- Una versión reducida de la función de producción muestra que ésta depende del capital, el trabajo y la productividad de éstos.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}$$

Donde:

- Y es la producción (PIB)
  - A es la productividad (PTF)
  - K es el stock de capital
  - L es el número de ocupados
- $\alpha$  representa la participación de los factores en la producción.

¿Qué se necesita para que el crecimiento económico esté sustentado en productividad?

- El crecimiento del capital (K) debe estar determinado, principalmente, por la inversión privada. Para garantizar una mayor inversión, las políticas deben orientarse a:
  - ofrecer seguridad a los inversionistas,
  - generar condiciones de estabilidad jurídica y financiera,
  - seguir una política macro coherente y sana.
- Aumentos en la inversión provocan un mayor crecimiento, y éste a su vez, genera empleo, que se traduce en más trabajo (L).

- Los aumentos en la PTF están determinados por:
  - La adopción de tecnologías nuevas en los procesos productivos, y
  - La eficiencia en el uso de los factores (K y L)

Estas dos a su vez, dependen de:

- La inversión en Ciencia y Tecnología
- La inversión en Innovación
- Incrementos en la cobertura y calidad de la educación, en particular, la educación superior y tecnológica.
- La articulación entre el conocimiento científico y el proceso productivo.

Deben existir condiciones adecuadas para la inversión (ej: apropiación de beneficios, rentabilidad, etc)

Dada la relación de producción, para crecer de manera acelerada y sostenida, no se puede depender de los factores (K, L)...

Las posibilidades están en A: productividad de los factores (PTF).

## ¿Cómo se genera crecimiento?

La desaceleración del crecimiento económico de las últimas décadas se relaciona con una menor acumulación de factores productivos (especialmente capital) y pérdidas de productividad.

### Promedio de las tasas anuales de crecimiento (%)

	PIB	K	L	PTF
1971-1980	5,52	5,56	3,68	0,71
1981-1990	3,42	4,62	2,5	-0,04
1991-2000	2,72	3,91	2,19	-0,49
2001-2004	2,91	1,85	2,24	0,67

En los últimos años, esta tendencia se ha revertido. El crecimiento de la economía está asociado a aumentos en el empleo y en el capital, y a la mayor productividad de los factores.

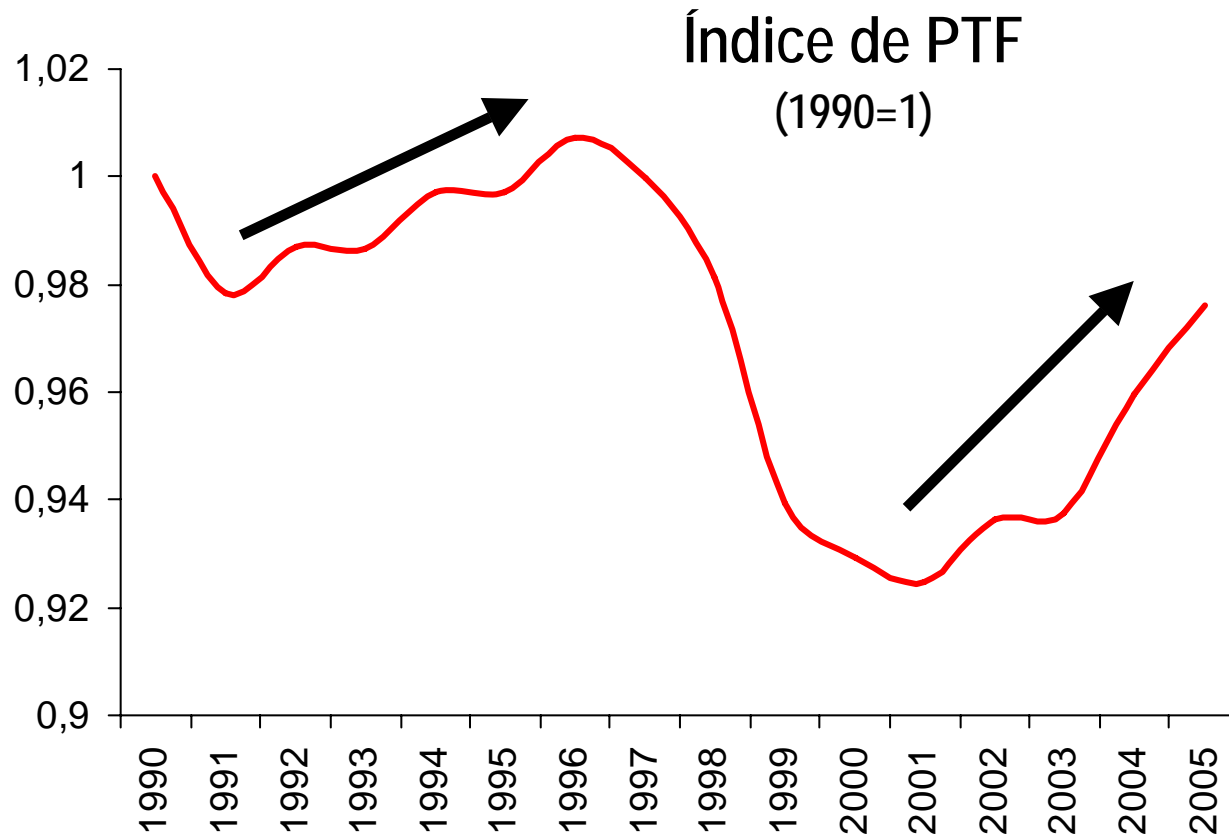
### Tasas de crecimiento (%) 2002-2005

	PIB	K	L	PTF
2002	1,93	1,57	0,21	1,01
2003	4,12	2,23	5,74	-0,40
2004	4,10	2,48	0,97	2,23
2005*	5,00	3,47	3,19	1,70
2002-2005*	3,79	2,43	2,53	1,14

\* Estimaciones preliminares

# ¿Cómo se genera crecimiento?

La crisis de finales de los noventa provocó una fuerte disminución en la productividad de los factores. Sin embargo, a partir de 2001, el índice muestra una importante recuperación.



El incremento en la PTF desde 2001 es mayor que durante los primeros años de la década de los noventa

De acuerdo con lo anterior, el crecimiento económico en Colombia debe estar sustentado en el crecimiento de la productividad de los factores (PTF).

# Contenido

---

1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. **Desarrollo tecnológico:**
  - **Resultados**
  - Qué hace falta?
  - Estrategias
4. Conclusiones

- En Colombia, la inversión pública y privada en el desarrollo de C&T y en la Innovación ha sido muy baja. En 2004, la inversión total fue un poco más de medio punto del PIB (0,53).
- La insuficiente asignación de recursos y el hecho de mantener atados los recursos de C&T al ciclo fiscal del presupuesto público hacen que su asignación no sea constante.

## Gasto en ciencia y tecnología 2000-2004 (miles de millones de \$ 2004)

	2000	2001	2002	2003	2004	% PIB 2004	Total 00-04
Entidades del gobierno central	410	591	594	471	531	0.21	2.597
Empresas	-	-	-	603	704	0.27	1.307
Universidades del orden nacional y territorial	124	61	126	131	131	0.05	573

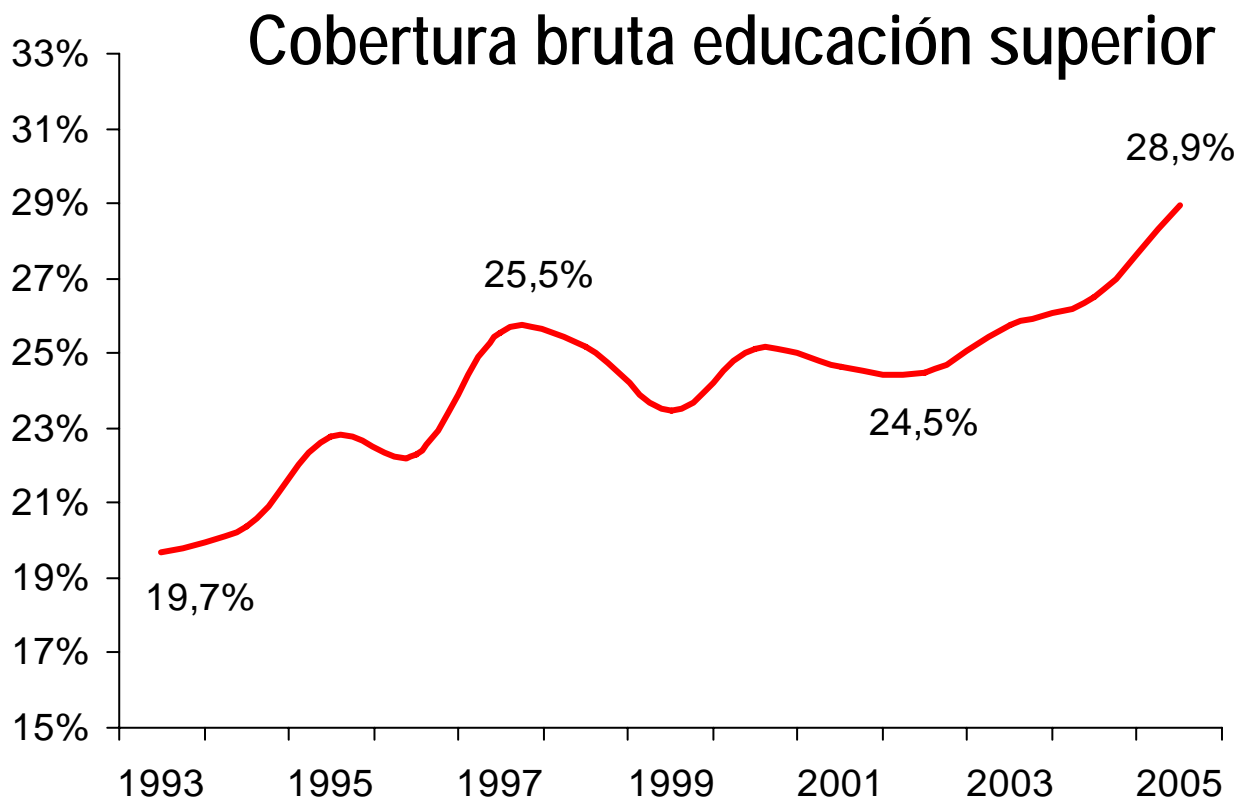
- Las empresas pequeñas son las que, en mayor proporción, realizan inversiones en actividades de Innovación, a pesar de contar con la menor participación dentro de la inversión total (5,4%).
- Las empresas grandes son las grandes inversionistas en innovación.

## Inversión en actividades para la investigación y el desarrollo por tamaño de empresa

Tamaño	Número de empresas			Valor inversión (Millones de \$)		
	Total	Invirtieron	%	2003	2004	%
Total	6.172	4.260	100	571.750	704.414	100
Grande	581	543	12,7	458.639	548.916,3	77,9
Mediana	1.517	1.264	29,7	81.140	107.766,9	15,3
Pequeña	4.074	2.453	57,6	31.971	47.731,2	6,8

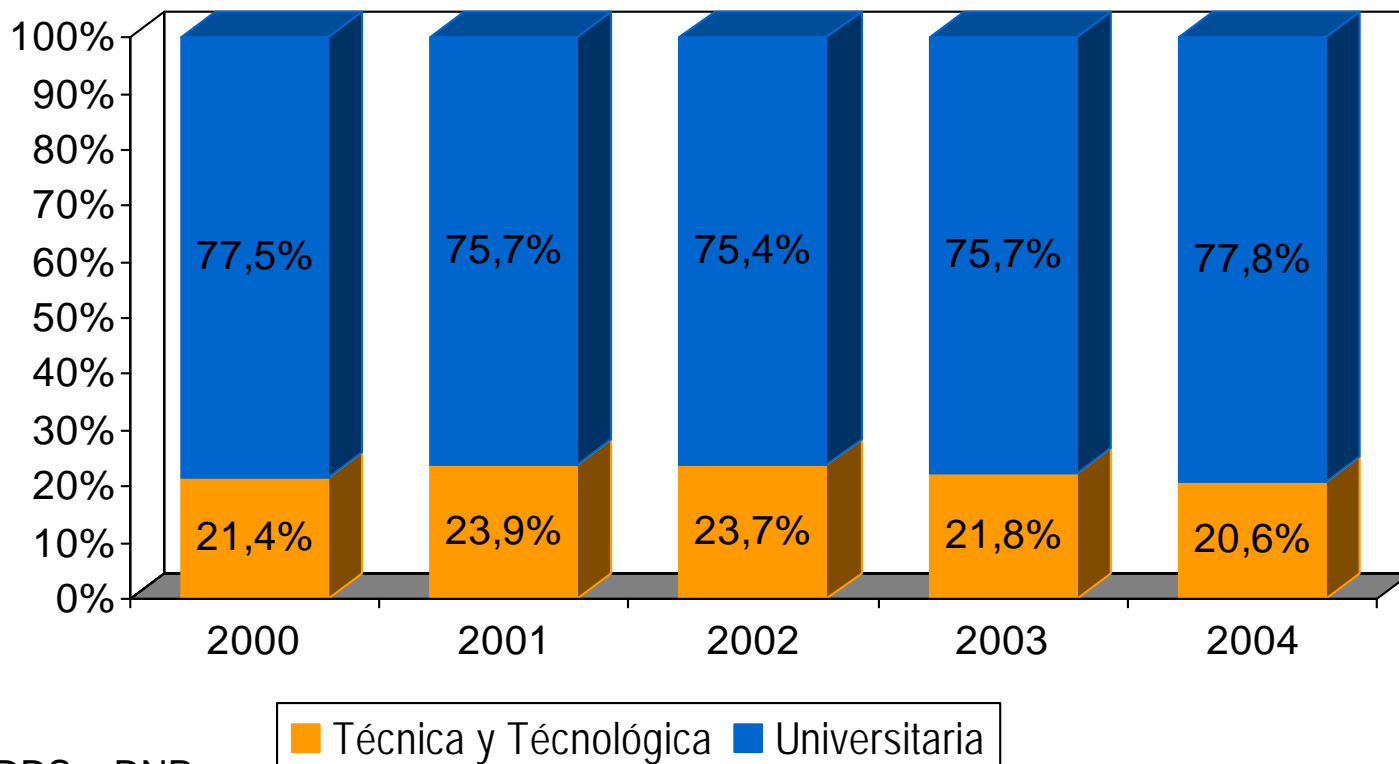
- En 2005, la cobertura bruta en educación preescolar, básica y media alcanzó el 88% de los niños en edad escolar. Lo anterior representa una matrícula oficial de 8,9 millones de niños que asisten a los tres niveles.
- En cuanto a calidad, a partir de 2001, más de 8,3 millones de alumnos han sido evaluados con exámenes de competencias educativas en los grados 5º y 9º, y 371 mil maestros han presentado exámenes voluntarios de desempeño o para ingresar a la carrera docente.

Pese al incremento en la cobertura de educación superior en la última década, el nivel sigue siendo muy bajo (28,9% en 2005).



- Durante los últimos años, solo uno de cada cinco estudiantes matriculados, se inscribió en carreras técnicas y/o tecnológicas. Los demás son estudiantes universitarios.

## Matrícula de educación superior



No se ha desarrollado una vocación investigativa y científica entre los estudiantes del nivel superior y técnico:

- Poco interés de los estudiantes y padres de familia en el estudio científico.
- En 2004, entre el 2% y el 2,5% de los estudiantes (universitarios, técnicos y tecnólogos) se matriculó en ciencias básicas (matemáticas, ciencias naturales y ciencias de la educación) y una tercera parte en ingenierías.
- Aumentó el número de graduados técnicos y universitarios en áreas como administración, economía, arquitectura, y contaduría.
- Cada año, se gradúan de doctorado aproximadamente 135 estudiantes.

- Pese a lo anterior, las capacidades científicas y tecnológicas han mejorado en los últimos años:
  - El número de grupos de investigación reconocidos por Colciencias pasó de 100 a 1.800 entre 1998 y 2005, y se encuentran registrados otros 2.000 centros más.
  - Entre 1998 y 2004, el número de personas dedicadas a las actividades de C&T creció de 5.000 a 20.000.
  - Hoy hay más de 700 publicaciones de colombianos en revistas del *Science Citation Index (SCI)*.

**Sin embargo, los indicadores son inferiores a los que registran países de economías similares a la colombiana.**

- El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNC&T) está en funcionamiento, pero su nivel de operatividad es inadecuado.
- Se observa una escasa articulación entre el conocimiento científico y los procesos productivos.
- El 77% de los empresarios considera que invertir en C&T es bueno.
- Solamente el 41% de los empresarios cree que participar en redes de innovación tecnológica es importante para la productividad, y únicamente el 8,3% de las empresas colombianas se considera innovadora.
- Lo anterior, refleja la escasa apropiación de la innovación tecnológica por parte del sector productivo.
- Hay un limitado desarrollo de industrias intensivas en tecnología.

# Contenido

---

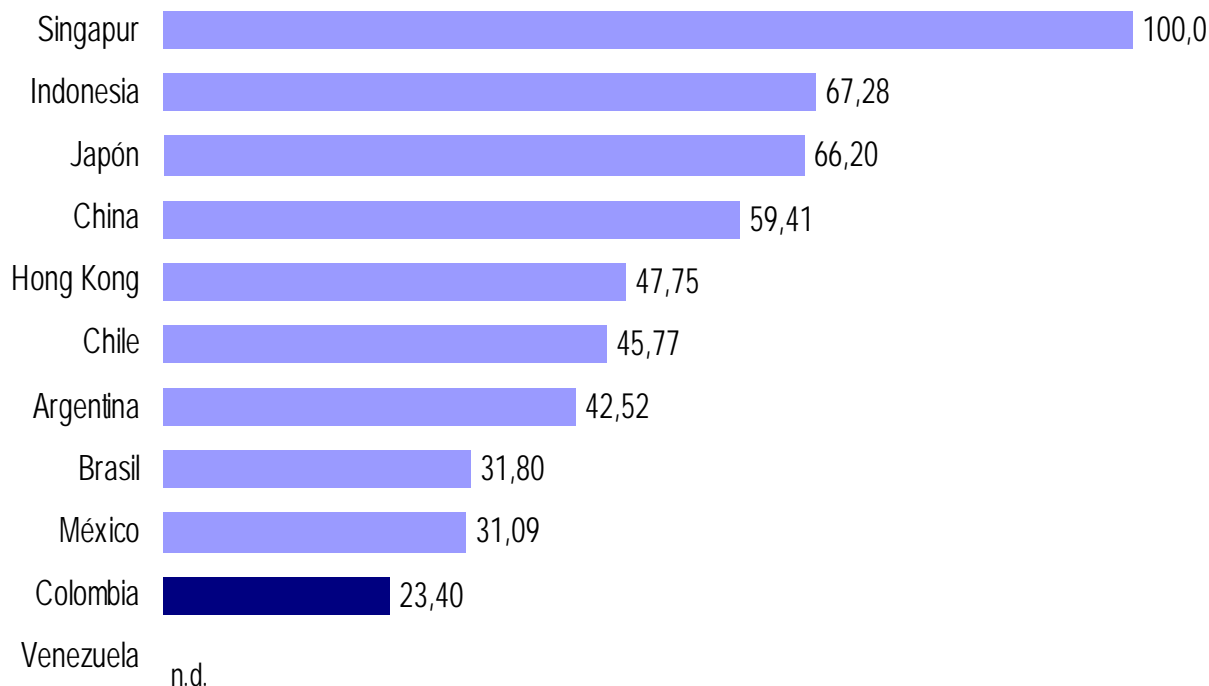
1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. **Desarrollo tecnológico:**
  - Resultados
  - **Qué hace falta?**
  - Estrategias
4. Conclusiones

- Un ambiente favorable para la inversión en este tipo de actividades (mayor rentabilidad).
- Incentivos para que las empresas públicas y privadas se apropien de los beneficios del desarrollo científico y tecnológico.
- Más educación técnica y superior, en particular, en áreas del conocimiento científico.
- Más doctorados en universidades nacionales y un mayor número de colombianos formados con doctorados en el exterior.
- Mecanismos jurídicos que coordinen la utilización de recursos del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SNCyT), que vinculen al sector productivo con la sociedad, y que construyan y fortalezcan el capital social en materia de C&T.

- Mayor importancia al desarrollo de actividades científicas y tecnológicas por parte de la población, en particular, de los empresarios.
- Más incentivos para la generación de conocimiento tecnológico.
- Reconocimiento de la asociación entre el conocimiento C&T y la calidad de vida de la población.
- Más incentivos para la creación de industrias intensivas en tecnología.
- Mayor apropiación de la innovación tecnológica (investigación y desarrollo) en las actividades productivas.
- Más esfuerzos en innovación, a través de incrementos en investigación y desarrollo, y en generación de patentes.

Mayor utilización del conocimiento y de la tecnología en actividades económicas y productivas.

## Contenido tecnológico de las exportaciones



•En Colombia, sólo el 6,5% de las exportaciones contiene desarrollo tecnológico, frente al 21,3% de México y al 12% de Brasil.

Fuente: National Science Foundation (NSF). Science and engineering indicators Datos tomados del Anuario Mundial de Competitividad, IMD (2005).

# Contenido

---

1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. **Desarrollo tecnológico:**
  - Resultados
  - Qué hace falta?
  - **Estrategias**
4. Conclusiones

Para lograr un adecuado desarrollo C&T e I, en el mediano plazo, se debe trabajar en cuatro grandes áreas:

1. Institucionalidad
2. Cobertura y calidad de la educación técnica y superior
3. Fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica
4. Innovación tecnológica

## 1. Institucionalidad:

- Crear y fortalecer el nuevo Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI):
  - Marco regulatorio e institucional
  - Aumentar la inversión en ciencia y tecnología
- Consolidar el Sistema Nacional de Información e Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia:
  - Crear un sistema integral de información
  - Fortalecer el Prog. Nal. de Prospectiva Científica y Tecnológica
- Acrecentar la cultura científico-tecnológica de la sociedad colombiana:
  - Desarrollar actividades para despertar la vocación científica y tecnológica desde la educación básica
  - Apoyar los centros de interacción de C&T.

## 2. Cobertura y calidad de la educación técnica y superior

- Integrar y articular todos los niveles de educación.
- Impulsar la equidad en el financiamiento y el acceso a la educación superior, técnica y tecnológica (subsidios a los más pobres).
- Otorgar créditos con bajas tasas de interés y períodos largos de repago.
- Fortalecer formación doctoral, mediante programas nacionales, formación en el exterior y convenios con universidades; y vincularlos en áreas estratégicas.
- Diseñar esquemas de especialización productiva, emprendimiento y facilitación de negocios.

## 3. Fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica

- Desarrollar y consolidar el capital humano para la ciencia, la tecnología y la innovación:
  - Modificación del modelo de enseñanza escolar
  - Apropiación social de la C&T a través de alianzas entre medios de comunicación, universidades y centros de investigación
  - Fortalecer formación técnica y tecnológica para el trabajo.
  - Financiar actividades que vinculen investigadores en el exterior con instituciones colombianas de investigación
  - Formar gestores de conocimiento de alto nivel

## 3. Fortalecimiento de la capacidad científica y tecnológica:

- Impulsar el conocimiento en áreas estratégicas (ej. biodiversidad y recursos genéticos, enfermedades infecciosas, materiales avanzados, nanotecnología, biotecnología e innovación agroalimentaria y agroindustrial, etc).
- Generar y consolidar capacidades de C&T e I en todas las regiones
- Desarrollar políticas de financiamiento y uso compartido para adquisición de equipos científicos en los programas de doctorado y centros de excelencia.

## 3. Innovación Tecnológica (IT):

- Apoyar la competitividad del sector productivo mediante la innovación tecnológica:
  - Fortalecer la cultura de la innovación en las empresas
  - Apoyar y fomentar la vinculación universidad-empresa
  - Realizar encuentros de innovación
  - Fortalecer y difundir el premio colombiano a la IT
  - Fortalecer el Sistema de Propiedad Intelectual
  - Apoyar el proceso empresarial de innovación y desarrollo tecnológico
  - Fomentar creación de fondos de capital de riesgo

# Contenido

---

1. Crecimiento y pobreza
2. ¿Cómo se genera crecimiento?
3. Desarrollo tecnológico:
  - Resultados
  - Qué hace falta?
  - Estrategias
4. Conclusiones

- Sin crecimiento económico, la pobreza no se reduce.
- Para crecer, se requiere, fundamentalmente, que la productividad de los factores (PTF) aumente.
- Para que la PTF aumente, es necesario avanzar en los principales restricciones que enfrenta el desarrollo científico y tecnológico:
  - Consolidar la formación superior, técnica y tecnológica
  - Fortalecer el conocimiento científico y tecnológico
  - Promover la investigación y la innovación tecnológica para la transformación productiva
  - Articular el conocimiento científico con las actividades productivas

- Colombia deberá sustentar su crecimiento económico en el uso y desarrollo del conocimiento científico, en la tecnología y la innovación.
- El desarrollo C&T y la I, mejorarán los estándares de vida de los colombianos, generando riqueza para la población y estabilidad económica.
- La creación de capital humano generará una sociedad y una economía del conocimiento.
- La promoción de estas actividades se orientará a la comprensión y solución de problemas nacionales y regionales.