



# **UNA MIRADA A LA INNOVACIÓN Y EL DESARROLLO TECNOLÓGICO**

**Carlos Landolt, Ph.D.  
CIMM / IIMCh**



# ***Temario***



- ***Ámbito de la charla***
- ***¿Qué es innovación?***
- ***Condiciones y visión país***
- ***Algunos desafíos para la minería***
- ***Transición a la economía del conocimiento***
- ***Una opinión para la acción***



# ***Ámbito de la charla***

- ***MEDIANA Y PEQUEÑA MINERÍA EN CHILE***
  
- ***EXCLUYE A CODELCO (a) :***
  - ***NECESIDADES ESPECIALES***
  - ***PROGRAMAS EN CURSO***
  
- ***RESEÑA DE “LO QUE SOMOS”***
  
- ***LÍNEAS DE ACCIÓN***

**(a) REFERIRSE A “MINERÍA CHILENA”, JULIO 2009**



# *¿Qué es innovación?*

- **CAMBIO DE PRÁCTICAS, PROCESO O EQUIPO**
  
- **IMPLEMENTADO**
  
- **JUSTIFICACIÓN:**
  - **ECONÓMICA.... Fue suficiente, ya no lo es**

# ¿Qué es innovación?

- *CAMBIO DE PRÁCTICAS, PROCESO O EQUIPO*
- *IMPLEMENTADO*
  
- ***JUSTIFICACIÓN:***
  - *ECONÓMICA*
  - ***SOCIAL***
  - ***MEDIO AMBIENTAL***
  
- ***CRITERIOS DE MEDIDA***
  - *PROCESOS: COSTOS*
  - *¿SALUD, CALIDAD DE VIDA?*
  - *¿CRITERIO MEDIOAMBIENTAL?*

} **CASO POR CASO**  
} **CRITERIOS VALÓRICOS**

- **PRODUCTIVIDAD:** *Hacer más con menos*
  - **COMPETITIVIDAD:** *Posición de mercado*
  - **SALUD, SEGURIDAD Y CALIDAD DE VIDA**
  - **SUSTENTABILIDAD:** *Visión de futuro*
  - **DIVERSIFICACIÓN**
  - **SOFISTICACIÓN**
  - **DIFERENCIACIÓN**
- HOY**
- Visión de futuro*
- ➔ **PIB**  
**Exportación** ↗

***Breve reseña de lo que somos***

# **Condiciones País:**

## **Factores Positivos a Nivel Mundial**

	<b><i>POSICIÓN</i></b>
➤ <b><i>COMPETITIVIDAD PAÍS</i></b>	<b>28</b>
• <b><i>MACRO ECONOMÍA</i></b>	<b>14</b>
• <b><i>INFRAESTRUCTURA</i></b>	<b>30</b>
• <b><i>EFICIENCIA INSTITUCIONAL</i></b>	<b>37</b>
• <b><i>MERCADO FINANCIERO</i></b>	<b>29</b>
• <b><i>MERCADO DE BIENES</i></b>	<b>26</b>
• <b><i>MERCADO LABORAL</i></b>	<b>17</b>
• <b><i>FONDOS DE PENSIONES</i></b>	<b>60% del PIB</b>

## Factores Negativos a Nivel Mundial

	<i><b>POSICIÓN</b></i>
➤ <i><b>SISTEMA EDUCACIONAL</b></i> (a)	
• <i><b>BÁSICO</b></i>	<i><b>105</b></i>
• <i><b>SUPERIOR</b></i>	<i><b>50</b></i>
➤ <i><b>INNOVACIÓN</b></i> (a)	<i><b>56</b></i>
➤ <i><b>INDICADOR GINI</b></i>	<i><b>15</b></i>
➤ <i><b>TAMAÑO DEL MERCADO</b></i>	<i><b>47</b></i>
➤ <i><b>INVERSIÓN EN I&amp;D</b></i> (b)	<i><b>0,7% PIB</b></i>

(a) CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD

(b) FORO ECONÓMICO MUNDIAL (2008)



# *Visión País* (a)



- ***DESEO: DUPLICAR PIB EN 15 AÑOS***
- ***AVANCE INCREMENTAL → REZAGO***
- ***“MÁS DE LO MISMO” → DESARROLLO EL 2040***

(a) CONSEJO NACIONAL DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD

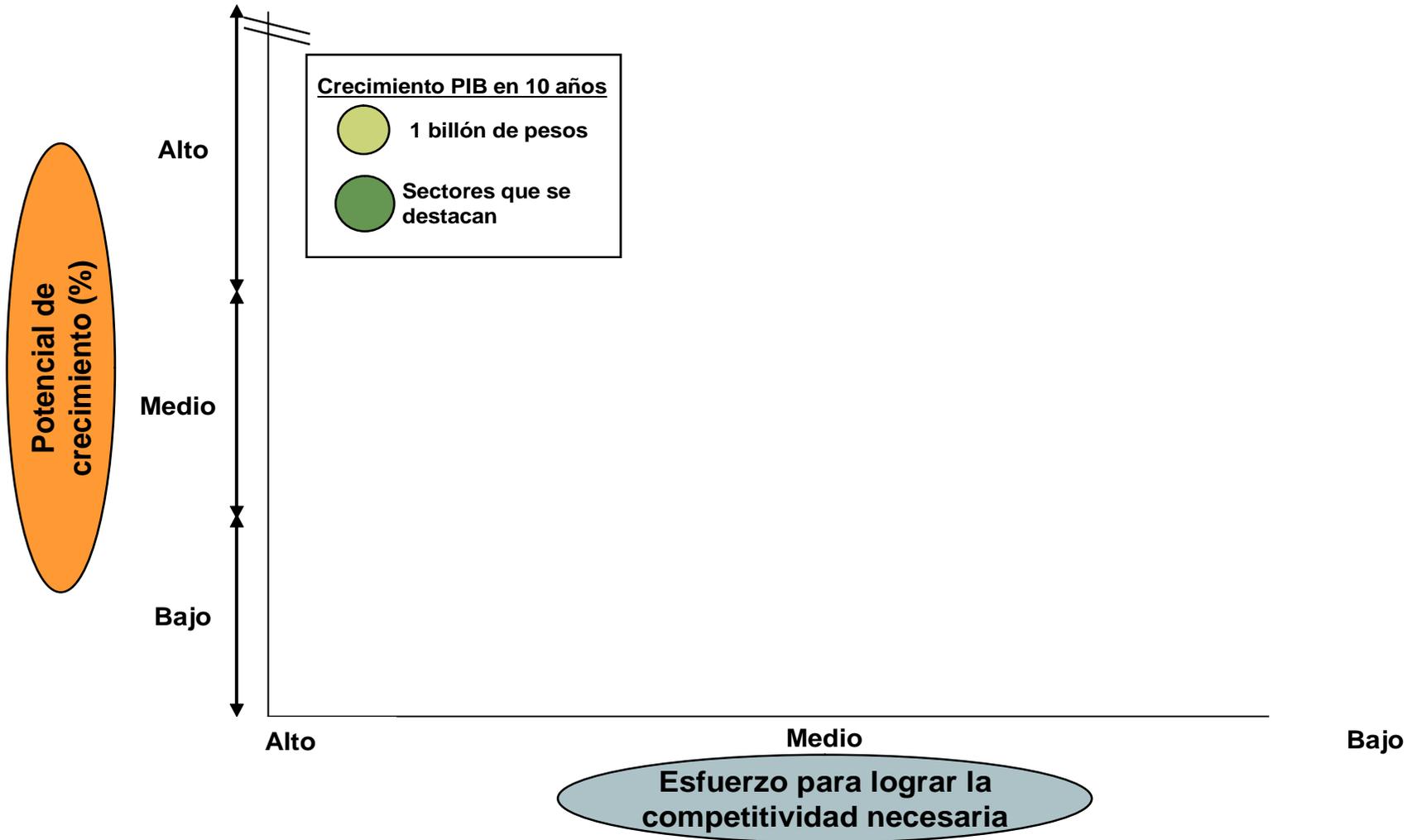
# Visión País

- *DESEO: DUPLICAR PIB EN 15 AÑOS*
- *MÁS DE LO MISMO → DESARROLLO EN EL 2040*
- *AVANCE INCREMENTAL → REZAGO*

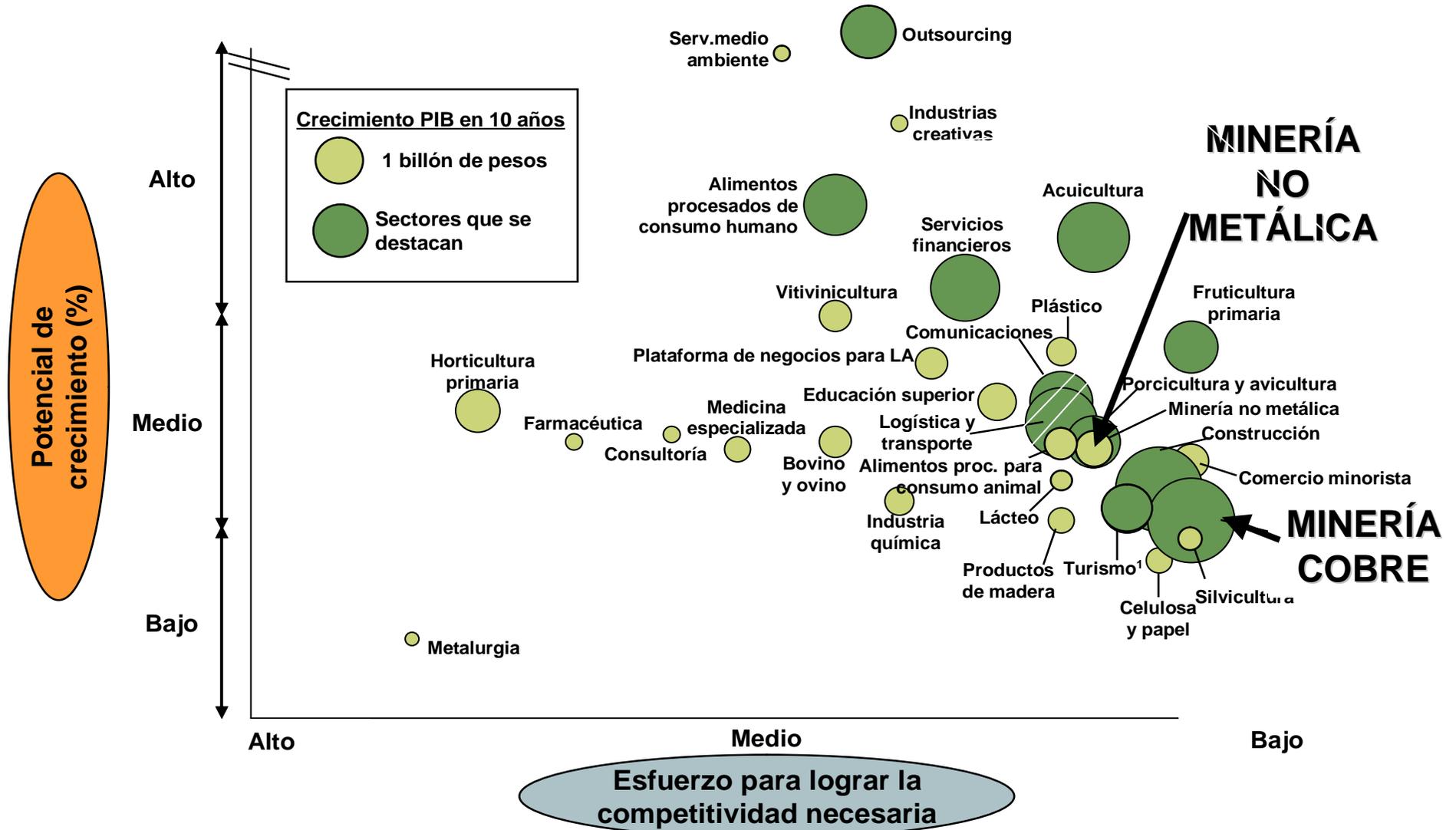
## **NECESARIO:**

- **DIVERSIFICACIÓN, SOFISTICACIÓN, DIFERENCIACIÓN**
- **CALIDAD DE EJECUCIÓN**
- **IDENTIFICACIÓN DE SECTORES CON POTENCIAL COMPETITIVO**

# Visión País: Sectores con potencial competitivo



# Visión País: Sectores con potencial competitivo



# Visión País

- *DESEO: DUPLICAR PIB EN 15 AÑOS*
- *MÁS DE LO MISMO → DESARROLLO EN EL 2040*
- *AVANCE INCREMENTAL → REZAGO*

## **DIRECCIÓN:**

- ***DIVERSIFICAR: SECTORES CON POTENCIAL***
- ***DIFERENCIACIÓN***
- ***APROVECHAR VENTAJAS LATENTES***
- ***MÁS CONOCIMIENTO A PRODUCTOS***

# ***Minería: desafíos, comentarios y acciones***



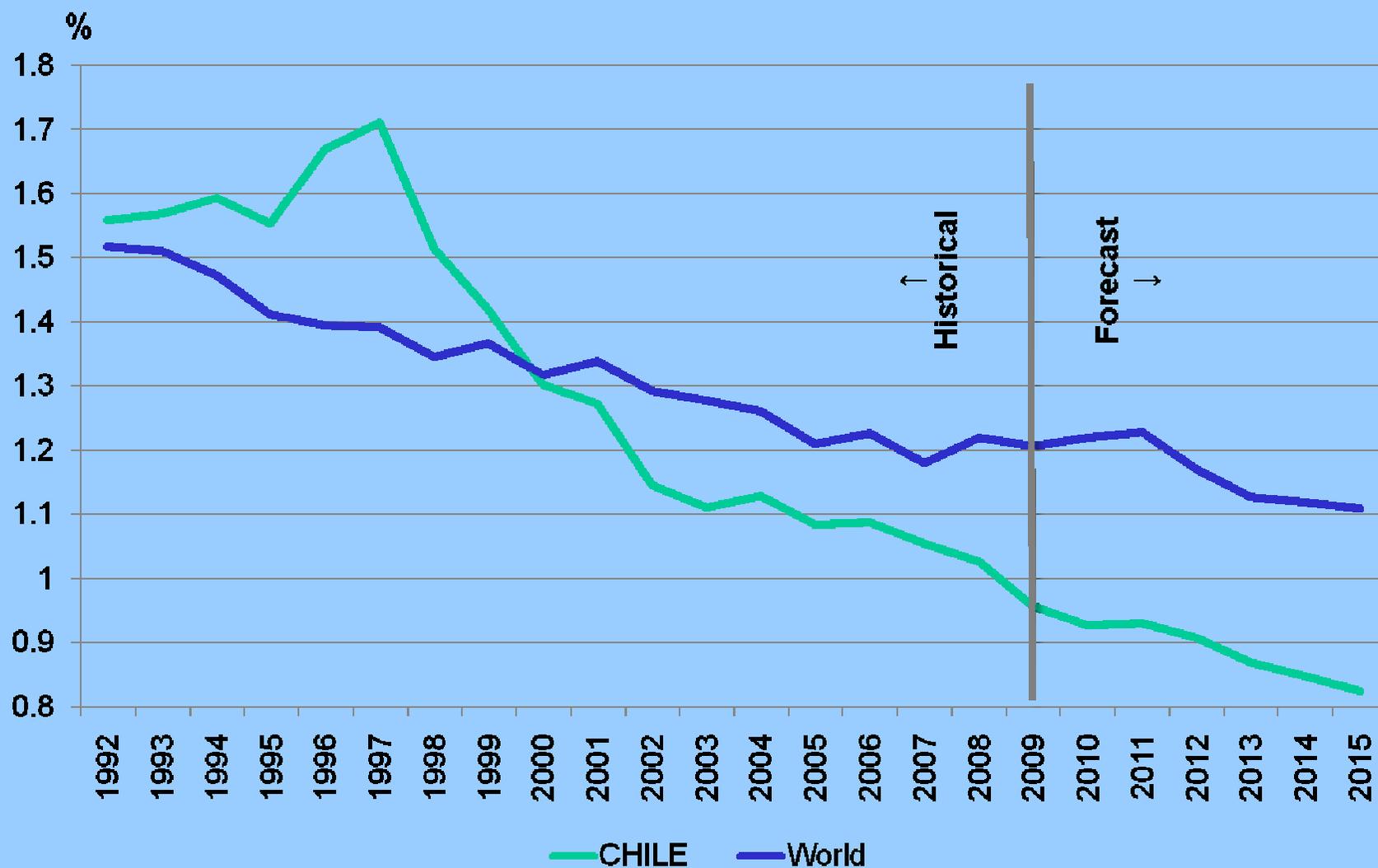
# *Algunos desafíos para la Minería*



## ➤ **DESAFÍOS:**

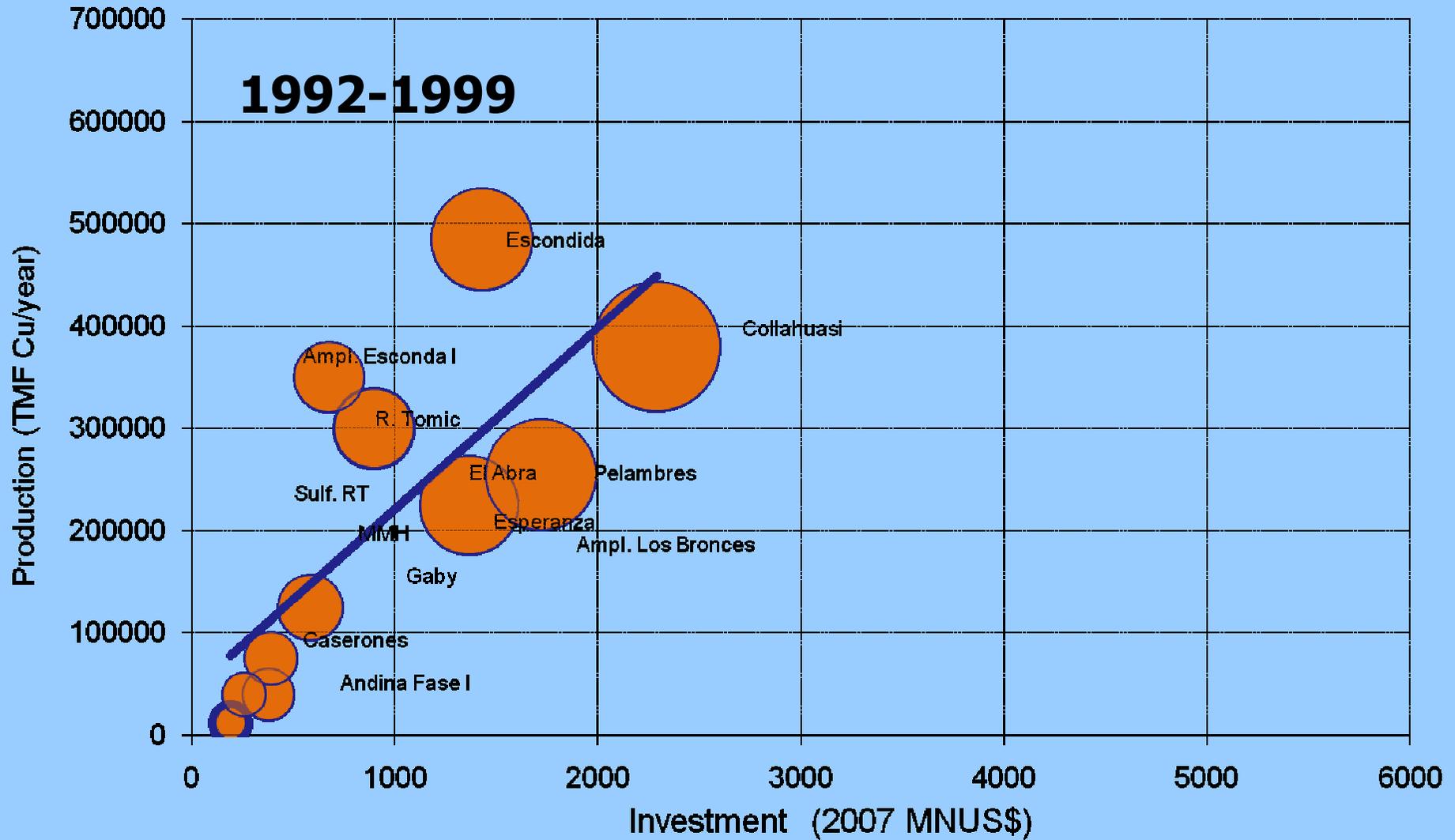
- *Leyes decrecientes, recursos hídricos y energéticos limitados, profundización, impurezas, sustentabilidad, etc.*

# Ley de cabeza (% Cu) en Chile



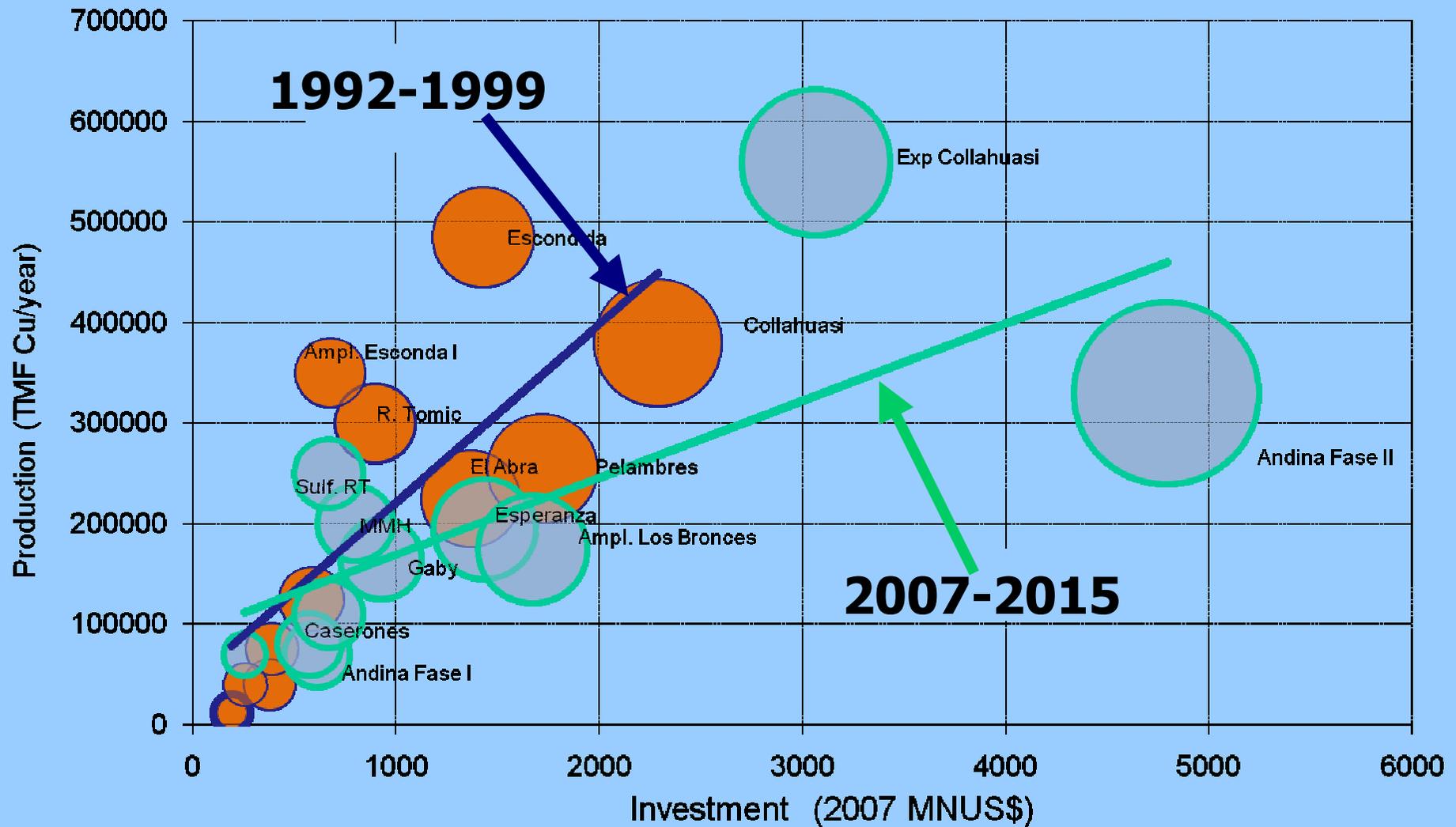
Fuente: Cochilco, Brooks Hunt

# Inversión en minería chilena



FUENTE: COCHILCO, 2008

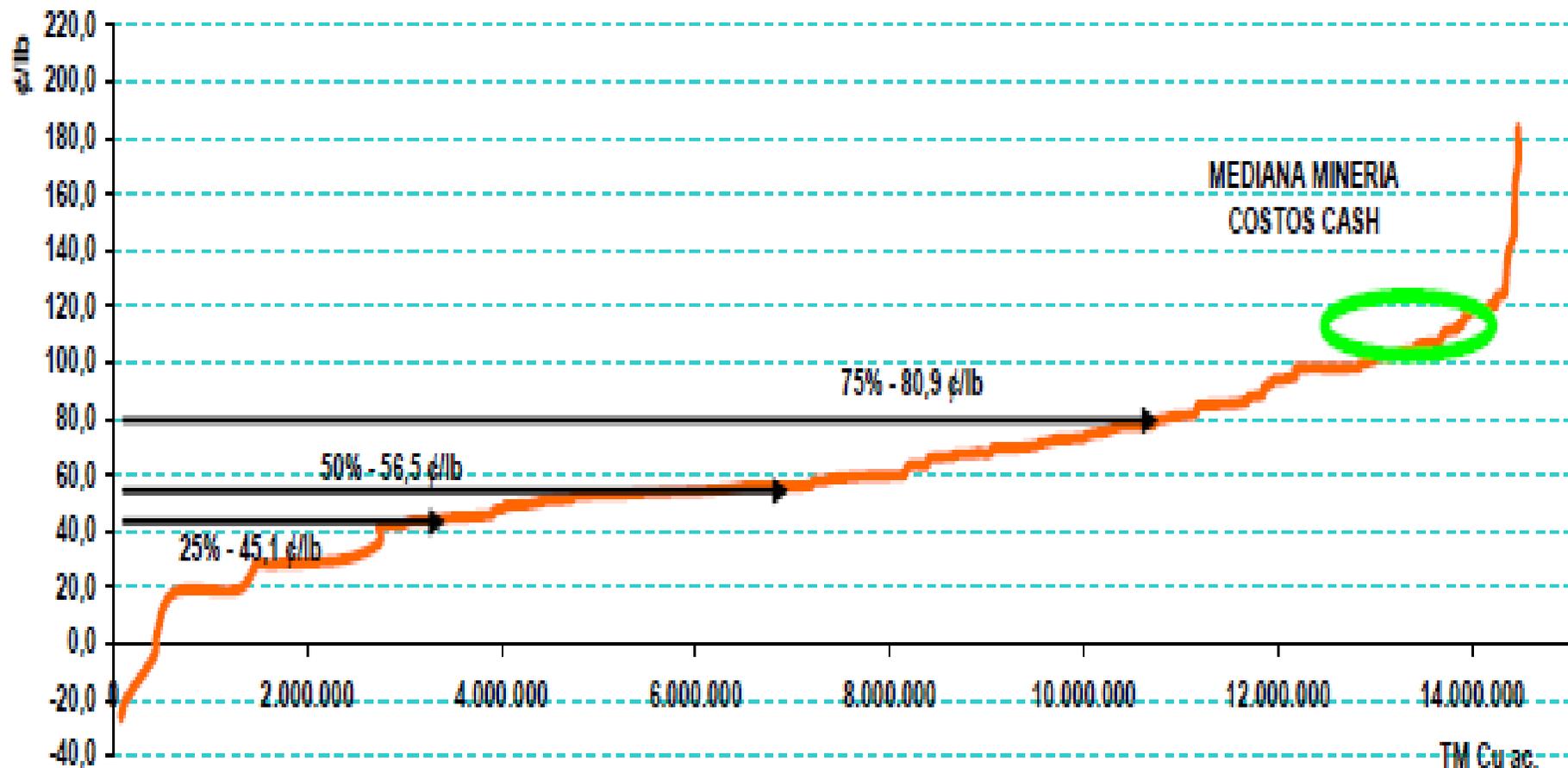
# Inversión en minería chilena



Source: COCHILCO, 2008

# Costos “cash” Mediana Minería

costos directos actualizados a 2006 (incluye subproductos)





# **Desafíos para la Minería → Innovación: HOY**



## ➤ **DESAFÍOS:**

- *Leyes decrecientes, recursos hídricos y energéticos, profundización, impurezas, sustentabilidad, etc.*



**COSTOS**



## ➤ **MANTENER Y/O MEJORAR POSICIÓN EN LA CURVA MUNDIAL DE COSTOS**

## ➤ **PRIMERA ACCIÓN: Métodos y Ejecución efectiva**

- **Calidad**
- **Priorización y optimización funcional de costos**
- **Disminución de la variabilidad**
- **Benchmarking funcional interno**



# ***Nuestro Futuro: Transición hacia la Economía del Conocimiento:***



## **➤ *CORREGIR DEFICIENCIAS SISTÉMICAS***

- ***Fortalecimiento educacional***
- ***Mejorar la distribución del ingreso***
- ***Reforzar cadena de innovación***
- ***Desarrollo y sistematización de una cultura de innovación***

## **➤ *INVERSIÓN EN I&D***

- ***Aumentar, focalizar, simplificar***
- ***Reforzar organizaciones del Estado***
- ***Aumentar participación del sector privado***



# ***Nuestro Futuro: Transición hacia la Economía del Conocimiento:***



- ***APRENDAMOS LO BUENO DE OTROS...***
- ***¿Qué han hecho Corea del Sur, Finlandia, Australia?***
  
- ***BREVEMENTE,***  
***Priorizar y reforzar lo siguiente:***
  - ***I&D***
  - ***Educación Primaria a Terciaria***
  - ***Institutos de Investigación***
  - ***Cadena de Innovación***
  - ***Financiamiento Público y Privado***



# ***I&D: ¿Qué camino para la mediana minería?***



- ***LO IMPORTANTE PARA CHILE:***
  - ***EMPLEO, ESTABILIDAD REGIONAL, POTENCIAL***
  
- ***¿CÓMO REFORZAR I&D?***
  - ***HOY: POCA INVERSIÓN ESTATAL Y PRIVADA***
  - ***HOY: BUENAS INTENCIONES, LENTO, BUROCRÁTICO***
  
- ***¿CÓMO MANTENER CONTINUIDAD EN I&D?***
  - ***INVESTIGACIÓN REQUIERE 5 AÑOS O MÁS***
  - ***TECNOLOGÍA IMPLEMENTADA: 10-15 AÑOS***



# ***I&D: ¿Qué camino para la mediana minería?***



## ***MODELO DE ACCIÓN:***

### ***INVESTIGACIÓN ASOCIATIVA:***

- ***ESTADO-PRIVADOS***
- ***OPTIMIZAR RECURSOS***
- ***DILUIR RIESGO***
- ***COMPARTIR BENEFICIOS***
- ***ASEGURAR CONTINUIDAD***

***Ahora, un pequeño ejemplo...***



# ***Un pequeño ejemplo: Fito-remediación***



- ***EJECUCIÓN: CIMM/ INIA***
- ***ASOCIADOS: Sonami, Enami-Ovalle, Conama, Sernageomin, Min. Minería, Anglo American***
- ***MONTO TOTAL: \$ 373.859.608***
- ***49% CORFO, 34% CIMM e INIA, 17% Asoc.***
- ***Aguas Andinas aportó adicionalmente \$ 5 mill.***



# ***Fito-estabilización: tranque "La Cocinera" Ovalle***



**Mayo 2006:  
ACONDICIONAR Y  
SEMBRAR/TRANSPLANTAR  
PARCELAS EXPERIMENTALES**





# ***Fito-estabilización: tranque "La Cocinera" Ovalle***



**Julio 2006**

- **RESULTADOS DIFERENCIALES ENTRE TRATAMIENTOS**
- **VARIOS ÉXITOS EN CORTO PLAZO**





# ***Fito-estabilización: tranque "La Cocinera" Ovalle***



**Mayo 2008**

- **ENSAYO A LOS DOS AÑOS  
EVOLUCIÓN A SISTEMAS AUTOSUSTENTABLES**
- **TRANSFORMACIÓN SUBSTRATO HACIA SUELO-EQUIVALENTE**



# ***Fito-estabilización: Sudbury, Canadá: ¡TIEMPO Y PERSEVERANCIA!***





# *I&D: ¿Qué camino para la mediana minería?*



## **MODELO DE ACCIÓN:**

- ***INVESTIGACIÓN ASOCIATIVA***
- ***FINANCIAMIENTO PÚBLICO y PRIVADO:***
- ***PRIORIZACIÓN Y ASIGNACIÓN DE FONDOS MANEJADOS POR UN CONSEJO EJECUTIVO***
- ***ACCIÓN CONJUNTA SONAMI - ENAMI - CIMM - INNOVA - IIMCh***

## **PENSAMIENTOS FINALES:**

→ **ACTUEMOS**

→ **ARRIESGUEMOS Y CREAMOS EN NUESTRA  
CAPACIDAD DE ACTUAR EN POS DE LAS  
VISIONES DE FUTURO**

→ **ES MEJOR EQUIVOCARSE UN POCO A NO  
MOVERNOS NUNCA, ABSORTOS EN LA  
FILOSOFÍA DEL PERFECCIONAMIENTO DE LOS  
PLANES...**

**¡MUCHAS GRACIAS!**