



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

la clase  
ejecutiva



GESTIÓN DEL  
NEGOCIO MINERO  
Publicación 4 de 4



Profesor: Gustavo Lagos, Ph.D.  
University of Leeds, Inglaterra.

SÁBADO 28 DE NOVIEMBRE DE 2015

La clase ejecutiva es una alianza entre "El Mercurio" y la UC, fundada en 1998, para apoyar la formación profesional en Chile | Más información de este curso y diplomados en [www.claseejecutiva.cl](http://www.claseejecutiva.cl)

# Efecto tecnológico y valor agregado

Australia exporta unos US\$ 10 mil millones en productos y servicios para la minería; Chile, la vigésima parte de eso.

En una economía global, lo único que puede generar valor agregado en los bienes manufacturados y en los servicios es su diferenciación, su calidad y su precio relativo a los competidores internacionales.

## ¿PICAPIEDRAS O VALOR AGREGADO?

Una de las críticas más importantes que se le hace a la minería chilena, especialmente por parte de los jóvenes, es que exporta piedras. En un twitter reciente un joven decía que la minería chilena "es un canto al subdesarrollo, un poema al extractivismo primario-exportador."

Parece obvio que la crítica implícita más fuerte de esta frase es que se desconocería efectos importantes en el país producto de la actividad minera.

Esta clase explora la evidencia que existe respecto de la creación de valor y a la vinculación tecnológica de la minería.

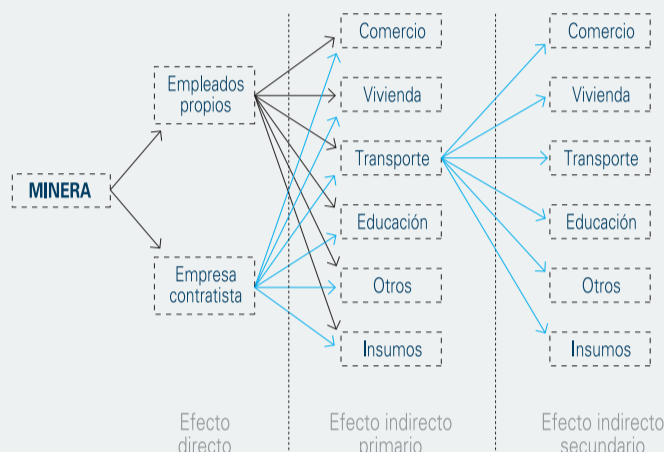
## VALOR AGREGADO DIRECTO

La matriz insumo producto (MIP), calculada por el Banco Central, contiene no solo la información del valor agregado o Producto Interno Bruto (PIB) sino que las relaciones entre la oferta y la demanda de bienes y servicios y su compleja interacción.

Esta matriz, elaborada en base a un modelo de equilibrio general de la economía, permite analizar los sectores que inciden tanto en la producción como en el consumo de cada sector económico.

Los encadenamientos mineros hacia atrás se denomina a los bienes y servicios que utiliza la minería en su producción, mientras que los encadena-

## EFFECTOS DIRECTOS E INDIRECTOS DE UNA ACTIVIDAD ECONÓMICA



mientos hacia delante son aquellos sectores que impacta la minería mediante la obtención de los productos mineros, por ejemplo, los cátodos de cobre y los concentrados.

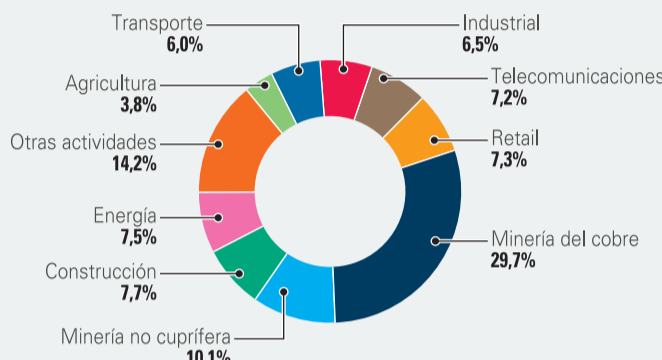
El valor agregado directo o PIB minero incluye los empleos y los excedentes que la minería genera. Este es igual al valor bruto de la producción, es decir al precio del cobre y sus subproductos multiplicado por la cantidad vendida, menos los costos de los insumos requeridos para su producción.

Durante los ciclos altos de precios en la minería sus excedentes superan el valor del empleo hasta en varias decenas de veces, por lo que

constituyen el componente cuantitativo más importante del valor agregado en el largo plazo.

En Chile y en el mundo persiste aún la noción popular que había a principios del siglo XX en el sentido de que la manufactura genera valor agregado. Ello es efectivo solo si sus excedentes son cuantiosos. Existen numerosos ejemplos de manufactura en Chile cuyo valor agregado se fue extinguiendo en el siglo XX debido a que no pudieron resistir la competencia de productos importados mejores y más baratos que ingresaron al país como resultado de los nuevos acuerdos de libre comercio suscritos.

## CONSUMO DE SERVICIOS TIC POR ACTIVIDAD



Fuente: Programa Estratégico Industrias Inteligentes, Instituto Fraunhofer - Fundación País Digital, 2015.

Obviamente cuando una empresa no produce suficiente valor agregado directo, la inversión, que es hoy de carácter global, deja de fluir hacia esta y la empresa quiebra.

En una economía global, lo único que puede generar valor agregado en los bienes manufacturados y en los servicios es su diferenciación, su calidad y su precio relativo a los competidores internacionales. Estos atributos se generan debido a la calidad y costo de la mano de obra (educación), a la innovación y a las reglas del juego que existen en cada país.

Por ello, la firma estadounidense Apple es la más grande del mundo, ya que da lugar a más ventas y valor agregado. La calidad de sus productos es tal en la percepción de los consumidores, que están dispuestos a pagar mucho más

por ellos.

La minería del cobre chileno ha generado un enorme valor agregado (PIB) en la historia de Chile, contando ciclos altos y bajos de precio. Ello se debe no solo a la excelente calidad de los yacimientos y a la gestión de sus operaciones. Esto se extiende a la ingeniería y construcción de nuevas faenas y a la expansión de faenas mineras existentes.

El valor agregado creado por la minería en 2012 fue 11,9% del total nacional.

## VALOR AGREGADO INDIRECTO

La matriz insumo producto de 2012 (última MIP publicada) cuantificaba en 56% los efectos indirectos o encade-

namientos hacia atrás creados por la actividad minera. Entonces, los efectos totales —directos e indirectos— de las operaciones mineras chilenas en 2012 representaron el 18,6% del valor agregado total nacional.

Ahora, ello comprende solo la producción minera ya que la inversión está fundamentalmente incluida en el sector construcción.

Para entender qué son los efectos indirectos consideremos el ejemplo de una empresa contratista en Antofagasta que realiza las perforaciones y las tronaduras para una mina determinada, que denominaremos "mandante". Esta última paga una cantidad anual a la empresa contratista, la que incluye el valor agregado directo (PIB) que tiene la empresa contratista (efecto indirecto primario). Pero además incluye efectos secundarios, terciarios, etc., por ejemplo el gasto que hacen sus trabajadores en el comercio, en la vivienda en la educación, etc.

Por otra parte, el gasto en insumos y materias primas para producir explosivos que realiza la empresa contratista, así como el combustible de sus vehículos, etc. genera efectos en la cadena de valor de los que producen dichos insumos y materias primas.

Todos estos efectos indirectos y muchos más que se generan en la economía regional y nacional están capturados en el coeficiente de 56% mencionado antes.

## ENCADENAMIENTOS TECNOLÓGICOS

La minería utiliza la tecnología más avanzada que hay en Chile en telecomunicaciones, control de procesos, computación, transporte, maquinaria pesada teleoperada o autónoma, etc.

Pero además genera efectos clave en los sectores tecnológicos más avanzados del país, por ejemplo en el sector de las tecnologías de la información, telecomunicaciones y robótica (TICAR).

El Instituto Fraunhofer, uno de los dos institutos tecnológicos mayores de Alemania, publicó en conjunto con Fundación País Digital un estudio en octubre 2015 en que se

señalan las principales industrias que demandan dichos servicios en Chile de acuerdo con un análisis de la matriz insumo producto (Figura 2). El sector TIC contribuyó al 3% del PIB chileno en 2013, más bajo que el promedio de la OECD en donde genera un 6% en promedio.

La minería demandó un 39,8% de las TIC en Chile en 2012, seguido por la construcción, el retail y las telecomunicaciones con cifras cercanas a 7% cada uno. En otras palabras, de no ser por la minería, dichos servicios en Chile serían cerca de un 40% menores en volumen y seguramente de mucho

menor calidad.

Los principales sectores que impacta la minería en la cadena de valor son la generación de electricidad, la construcción y servicios de ingeniería y el comercio mayorista.

## CASO AUSTRALIANO

En Australia el efecto de encadenamiento hacia atrás que creó en 2013 la minería de metales no ferrosos fue superior a 100%, es decir el doble del efecto que tuvo en Chile. Ello significa que el efecto directo minero en Australia (cerca del 8% en el

PIB) se multiplica por más de dos al considerar los encadenamientos hacia atrás.

Los mayores impactos de la minería australiana sobre el resto de la economía fueron sobre la ciencia y los servicios técnicos, seguidos por la construcción y por el comercio mayorista.

La teoría y la experiencia con respecto a los encadenamientos hacia atrás indica que mientras mayores sean estos, mejor para la economía. Australia exporta cerca de 10 mil millones de dólares en productos y servicios para la minería, mientras Chile exporta solo una vigésima parte de ello.

## NO DEPENDE SOLO DE LA MINERÍA

El posicionamiento tecnológico de la minería chilena mejoró ostensiblemente en los últimos veinticinco años, pero resta salvar una gran brecha para ponerse al nivel de países como Australia.

La meta de encadenamiento tecnológico hacia atrás de la minería chilena es llegar a más de un 100%, al igual que Australia en la actualidad, lo que debería significar exportaciones tecnológicas mineras de muchas veces lo que existe hoy.

¿Sería esto hacer minería a la australiana? No solo esto,

ya que una transformación tan radical como la propuesta depende de toda la sociedad y del gobierno y no solo de un sector económico.

Avanzar a esta meta es imprescindible para la minería chilena, ya que la exportación de bienes y servicios mineros se visualiza como la transformación de un país dependiente de los recursos naturales no renovables a un país dependiente fundamentalmente de su propio conocimiento y creatividad, y por ende mucho más independiente.

Ayudante del curso: David Peters. Tus consusua ponte

PUBLICACIÓN DE HOY: Selección de las clases 7 y 8 del curso "Gestión del Negocio Minero" de los Diplomados de Ingeniería Industrial UC-la clase ejecutiva.



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA  
DE CHILE

DIPLOMADOS  
Ingeniería Industrial UC

la clase  
ejecutiva

MATRICÚLATE HOY

Construye tu futuro con los  
**DIPLOMADOS ONLINE 2016**

Contáctanos al: (2) 2840 0800 • (9) 6596 0488 | [diplomadosUC@claseejecutiva.cl](mailto:diplomadosUC@claseejecutiva.cl) | [www.claseejecutiva.cl](http://www.claseejecutiva.cl)

